СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Часть II. Выполнение съемки подземных коммуникаций при инженерно-геодезических изысканиях для строительства

Дата введения 2001-01-01

ПРЕДИСЛОВИЕ

РАЗРАБОТАН Производственным и научно-исследовательским институтом по инженерным изысканиям в строительстве (ПНИИИС) Госстроя России, Научно-производственным центром "НПЦ Ингеодин", при участии АО "Гипроречтранс".

ВНЕСЕН ФГУП ПНИИИС.

ОДОБРЕН Управлением научно-технической политики и проектно-изыскательских работ Госстроя России (письмо от 26.09.00 N 5-11/89).

ПРИНЯТ и ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ с 01.01.2002 г.

ВВЕДЕНИЕ

Свод правил по инженерно-геодезическим изысканиям для строительства (Часть II. "Выполнение съемки подземных коммуникаций при инженерно-геодезических изысканиях для строительства") разработан в развитие обязательных положений и требований СНиП 11-02-96 "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения".

Согласно СНиП 10-01-94 "Система нормативных документов в строительстве. Основные положения" настоящий Свод правил является федеральным нормативным документом и устанавливает дополнительные к положениям СП 11-104-97 "Инженерно-геодезические изыскания для строительства" правила к выполнению работ по съемке подземных коммуникаций при инженерно-геодезических изысканиях для строительства, осуществляемых на соответствующих этапах (стадиях) проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации зданий (сооружений).

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий свод правил устанавливает дополнительные к положениям СП 11-104-97 технические требования и правила производства съемки подземных коммуникаций при инженерно-геодезических изысканиях для строительства, выполняемых в период обоснования проектной подготовки строительства*, а также в период строительства, эксплуатации и ликвидации предприятий, зданий и сооружений.

---

* Проектная подготовка строительства включает в себя: определение цели инвестирования, разработку ходатайства (декларации) о намерениях инвестирования и обоснования инвестиций в строительство, разработку градостроительной, проектной и рабочей документации строительства новых, расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий, зданий и сооружений.

Настоящий документ устанавливает состав, объемы, методы, технологию производства съемки и составления планов подземных коммуникаций при инженерно-геодезических изысканиях для строительства и предназначен для применения юридическими и физическими лицами, осуществляющими деятельность в области инженерных изысканий для строительства на территории Российской Федерации.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

СНиП 10-01-94 "Система нормативных документов в строительстве. Основные положения".

СНиП 11-02-96 "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения".

СНиП 3.01.03-84 "Геодезические работы в строительстве".

СНиП 14-01-96 "Основные положения создания и ведения государственного градостроительного кадастра Российской Федерации".

СНиП 2.07.01-89* "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений".

СНиП II-89-80* "Генеральные планы промышленных предприятий".

СНиП III-4-80* "Техника безопасности в строительстве".

ГОСТ 22268-76 "Геодезия. Термины и определения".

ГОСТ 22651-77 "Картография. Термины и определения".

ГОСТ 21830-76 "Приборы геодезические. Термины и определения".

ГОСТ 21.508-93 "Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов".

ГОСТ 12.0.001-82* "Система стандартов по безопасности труда. Основные положения".

ГОСТ 12.0.004-90 "Система стандартов по безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения".

СП 12-131-95 "Безопасность труда в строительстве".

ПТБ-88 "Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах.

"Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500" (ГУГК СССР. - М.: Недра, 1989).

"Условные знаки для топографических планов масштаба 1:500. Правила начертания" (Мосгоргеотрест. - М, 1978).

"Правила начертания условных знаков на топографических планах подземных коммуникаций масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500" (ГУГК СССР. - М.: Недра, 1981).

ПР 50.2.002-94 "ГСИ. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм".

ПТБ-88. "Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах".

3. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

3.1. При съемке подземных коммуникаций в процессе выполнения инженерно-геодезических изысканий следует использовать термины и определения согласно СП 11-104-97, а также в соответствии с приложением А*.

---

* Здесь и далее в тексте при ссылках на пункты и разделы, таблицы и приложения имеется в виду настоящий Свод правил.

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1. К подземным инженерным коммуникациям относят подземные линейные сооружения с технологическими устройствами на них, предназначенные для транспортирования жидкостей, газов, передачи энергии и информации.

4.2. Подземные инженерные сооружения состоят из трубопроводов, кабельных линий и коллекторов.

Трубопроводы в зависимости от назначения транспортируемых жидкостей и газа разделяют на водопроводы, теплопроводы, канализацию, газопроводы и трубопроводы специального назначения.

Общие сведения о подземных инженерных коммуникациях и их внешних признаках приведены в приложении Б.

4.3. Кабельные линии подразделяют на электролинии высокого и низкого напряжения и линии слабых токов (телефонные, телеграфные, радиовещания и др.).

4.4. Коллекторы предназначены для совмещенной прокладки инженерных коммуникаций различного назначения.

4.5. На застроенных территориях городов и сельских поселений подземные коммуникации (инженерные сети) размещают преимущественно в пределах поперечных профилей улиц и дорог, под тротуарами и разделительными полосами.

4.6. На промышленных предприятиях и узлах инженерные сети размещают в технических полосах, обеспечивая занятие наименьших участков территории и увязку со зданиями и сооружениями.

4.7. Для сетей различного назначения предусматривается, как правило, совместное размещение коммуникаций в общих траншеях, тоннелях, каналах. При этом на площадках промышленных предприятий преимущественно предусматривается надземный способ размещения инженерных сетей.

Подземное размещение инженерных сетей, как правило, предусматривается в предзаводских зонах предприятий и промышленных узлов.

4.8. Подземные сети, как правило, прокладывают вне проезжей части автомобильных дорог. При бесканальной прокладке допускается размещение подземных инженерных сетей в пределах обочин дорог.

4.9. В каналах и коллекторах размещают газопроводы горючих газов с давлением газа до 0,6 МПа (6 кгс/см^2) совместно с другими трубопроводами и кабелями связи.

4.10. На промышленных предприятиях подземные инженерные сети размещают параллельно в общей траншее, при этом расстояния между инженерными сетями, а также от этих сетей до фундаментов зданий и сооружений принимаются минимально допустимыми исходя из размеров и размещения камер, колодцев и других устройств на этих сетях, условий монтажа и ремонта сетей.

Расстояния в плане (в свету) от ближайших подземных инженерных сетей, за исключением газопроводов горючих газов, до зданий и сооружений принимать не более, указанных в приложении В.

Расстояния в плане (в свету) между соседними подземными инженерными сетями при их параллельном размещении следует принимать не более, указанных в приложении Г.

4.11. Кабельные линии могут прокладываться параллельно высоковольтной линии (ВЛ) напряжением 110 кВ и выше. При этом расстояние в плане (в свету) от кабеля до крайнего провода должно быть не менее 10 м.

4.12. При пересечении инженерных сетей расстояния по вертикали (в свету) должны быть не менее:

между трубопроводами или электрокабелями, кабелями связи и железнодорожными и трамвайными путями, считая от подошвы рельса, или автомобильными дорогами, считая от верха покрытия до верха трубы (или ее футляра) или электрокабеля, не менее 0,6 м;

между трубопроводами и электрическими кабелями, размещаемыми в каналах или тоннелях, и железными дорогами расстояние по вертикали, считая от верха перекрытия каналов или тоннелей до подошвы рельсов железных дорог, - 1 м, до дна кювета или других водоотводяших сооружений или основания насыпи железнодорожного земляного полотна - 0,5 м;

между трубопроводами и силовыми кабелями напряжением до 35 кВ и кабелями связи - 0,5 м;

между силовыми кабелями напряжением 110-220 кВ и трубопроводами - 1 м;

в условиях реконструкции промышленных предприятий расстояние между кабелями всех напряжений и трубопроводами может составлять до 0,25 м;

между трубопроводами различного назначения (за исключением канализационных, пересекающих водопроводы, и трубопроводов для ядовитых и дурно пахнущих жидкостей) - 0,2 м;

трубопроводы, транспортирующие воду питьевого качества, размещаются выше канализационных или трубопроводов, транспортирующих ядовитые и дурно пахнущие жидкости, на 0,4 м;

стальные, заключенные в футляры трубопроводы, транспортирующие воду питьевого качества, могут размещаться ниже канализационных прокладок, при этом расстояние от стенок канализационных труб до обреза футляра должно быть не менее 5 м в каждую сторону в глинистых грунтах и 10 м - в крупнообломочных и песчаных грунтах, при этом канализационные трубопроводы предусматриваются из чугунных труб.

4.13. Газопроводы при пересечении с каналами или тоннелями различного назначения размещаются над или под этими сооружениями в футлярах, выходящих на 2 м в обе стороны от наружных стенок каналов или тоннелей. Могут прокладываться в футляре подземные газопроводы давлением до 0,6 МПа (6 кгс/см^2) сквозь тоннели различного назначения.

4.14. На незастроенных территориях инженерные коммуникации представлены отдельными магистральными трубопроводами, надземными и подземными линиями электропередачи и связи. Местоположение и назначение магистральных коммуникаций в большинстве случаев определяются опознавательными столбами.

4.15. Магистральные трубопроводы и ответвления от них с условным диаметром до 1400 мм включительно с избыточным давлением среды свыше 1,2 МПа (12 кгс/см^2) до 10 МПа (100 кгс/см^2) при одиночной прокладке и прокладке в техническом коридоре в соответствии СНиП 2.05.06-85* предназначены для транспортирования:

а) нефти, нефтепродуктов (в том числе стабильного конденсата и стабильного бензина), природного, нефтяного и искусственного углеводородных газов из районов их добычи (от промыслов), производства или хранения до мест потребления (нефтебаз, перевалочных баз, пунктов налива, газораспределительных станций, отдельных промышленных и сельскохозяйственных предприятий и портов);

б) сжиженных углеводородных газов фракций C^3 и C^4 и их смесей, нестабильного бензина и конденсата нефтяного газа и других сжиженных углеводородов с упругостью насыщенных паров при температуре плюс 40 °С не свыше 1,6 МПа (16 кгс/см^2 из районов их добычи (промыслов) или производства (от головных перекачивающих насосных станций) до места потребления;

в) товарной продукции в пределах компрессорных (КС) и нефтеперекачивающих станций (НПС), станций подземного хранения газа (СПХГ), дожимных компрессорных станций (ДКС), газораспределительных станций (ГРС) и узлов замера расхода газа (УЗРГ);

г) импульсного, топливного и пускового газа для КС, СПХГ, ДКС, ГРС, УЗРГ и пунктов редуцирования газа (ПРГ).

4.16. В состав магистральных трубопроводов входят:

трубопровод (от места выхода с промысла подготовленной к дальнему транспорту товарной продукции) с ответвлениями и лупингами, запорной арматурой, переходами через естественные и искусственные препятствия, узлами подключения НПС, КС, УЗРГ, ПРГ, узлами пуска и приема очистных устройств, конденсатосборниками и устройствами для ввода метанола;

установки электрохимической защиты трубопроводов от коррозии, линии и сооружения технологической связи, средства телемеханики трубопроводов;

линии электропередачи, предназначенные для обслуживания трубопроводов и устройства электроснабжения и дистанционного управления запорной арматурой и установками электрохимической защиты трубопроводов;

противопожарные средства, противоэрозионные и защитные сооружения трубопроводов;

емкости для хранения и разгазирования конденсата, земляные амбары для аварийного выпуска нефти, нефтепродуктов, конденсата и сжиженных углеводородов;

здания и сооружения линейной службы эксплуатации трубопроводов;

постоянные дороги и вертолетные площадки, расположенные вдоль трассы трубопровода, и подъезды к ним, опознавательные и сигнальные знаки местонахождения трубопроводов;

головные и промежуточные перекачивающие и наливные насосные станции, резервуарные парки, КС и ГРС;

СПХГ;

пункты подогрева нефти и нефтепродуктов;

указатели и предупредительные знаки.

4.17. Прокладка трубопроводов может осуществляться одиночно или параллельно другим действующим или проектируемым магистральным трубопроводам - в техническом коридоре.

В отдельных случаях допускается совместная прокладка в одном техническом коридоре нефтепроводов (нефтепродуктопроводов) и газопроводов.

4.18. Магистральные газопроводы в зависимости от рабочего давления в трубопроводе подразделяются на два класса:

I - при рабочем давлении свыше 2,5 до 10,0 МПа (свыше 25 до 100 кгс/см^2) включительно;

II - при рабочем давлении свыше 1,2 до 2,5 МПа (свыше 12 до 25 кгс/см) включительно.

Магистральные нефтепроводы и нефтепродуктопроводы в зависимости от диаметра трубопровода (мм) подразделяются на четыре класса:

I - при условном диаметре свыше 1000 до 1200 включительно;

II - то же, свыше 500 до 1000 включительно;

III - то же, свыше 300 до 500 включительно;

IV - 300 и менее.

4.19. Заглубление трубопроводов до верха трубы принимают (м), не менее:

при условном диаметре менее 1000 мм	0,8
при условном диаметре менее 1000 мм и более (до 1400 мм)	1,0
на болотах или торфяных грунтах, подлежащих осушению	1,1
в песчаных барханах, считая от нижних отметок межбарханных оснований	1,0
в скальных грунтах, болотистой местности при отсутствии проезда автотранспорта и сельскохозяйственных машин	0,6
на пахотных и орошаемых землях	1,0
при пересечении оросительных и осушительных (мелиоративных) каналов	1,1 (от дна канала)

4.20. При инженерных изысканиях выполняется исполнительная съемка вновь проложенных подземных коммуникаций и съемка существующих подземных коммуникаций.

Исполнительная съемка подземных коммуникаций выполняется в процессе и по окончании строительства, до засыпки траншей.

Съемка существующих подземных коммуникаций выполняется в случаях отсутствия, утраты или недостаточной полноты и точности имеющихся материалов исполнительной съемки. При этом подземные коммуникации для съемки предварительно отыскивают шурфованием или с помощью специальных приборов поиска - трубокабелеискателей.

4.21. По завершении полевых работ выполняется комплекс вычислительных, графических и картосоставительских работ.

При исполнительной съемке эти работы заключаются в вычислении координат и высот точек подземных сооружений, а также в составлении исполнительных чертежей и планов. В необходимых случаях составляются каталоги координат и технических характеристик коммуникаций и сооружений на них.

При съемке существующих инженерных коммуникаций камеральные работы состоят, в основном, в составлении планов с выпиской на них основных технических характеристик инженерных коммуникаций. В необходимых случаях составляются планы инженерных коммуникаций по их отдельным видам, а также схемы и обмерные чертежи справочного или иллюстративного характера.

4.22. Содержание полевых и камеральных работ по съемке подземных коммуникаций определяется в программе работ.

Для производства исполнительной съемки отдельных коммуникаций или съемки существующих коммуникаций на малых участках местности допускается взамен программы работ составлять техническое предписание. В программе работ следует предусматривать состав, объемы, сроки выполнения, технические особенности производства изыскательских работ, а также перечень материалов, представляемых заказчику.

При составлении программы (технического предписания) работ и производстве изысканий должны выполняться требования действующих нормативных документов и государственных стандартов.

4.23. По завершении полевых и камеральных работ составляется технический отчет (пояснительная записка).

В техническом отчете должны приводиться данные о составе и фактически выполненных объемах изыскательских работ, технологические особенности съемки подземных коммуникаций, характеристика точности съемочного обоснования и полученных планов подземных сооружений или исполнительных чертежей.

4.24. В соответствии с пп.6.2, 6.3 СНиП 14-01-96 базы данных градостроительного кадастра должны в обязательном порядке содержать информацию в цифровом и графическом видах о линейных участках и узлах коммуникаций. Допускается совмещение информации, включающей сведения о подземных коммуникациях с другой картографической информацией с нанесением ее на электронные карты (планы) всего объекта или

отдельных его частей. При этом участки и узлы инженерных коммуникаций являются информационными учетными единицами градостроительного кадастра любого территориального уровня (в соответствии с территориальным уровнем и значением объекта).

4.25. Общие сведения о подземных инженерных коммуникациях и их внешних признаках приведены в приложении Б.

4.26. Диаметры водопроводных труб, безнапорной канализации и газопроводов приведены в приложении Д.

4.27. При выполнении работ по съемке подземных коммуникаций должны соблюдаться нормы и правила по технике безопасности. При выполнении изыскательских следует соблюдать требования СНиП III-4-80*, ГОСТ 12.0.001-82*, ГОСТ 12.0.004-90, СП 12-131-95, ПТБ-88.

5. СОСТАВ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ СЪЕМКЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1. Планово - высотная съемочная геодезическая сеть

5.1.1. Съемка подземных инженерных коммуникаций в зависимости от назначения создаваемых планов, характера территории и плотности размещения сетей может выполняться в масштабах 1:5000-1:500, а в отдельных случаях - 1:200.

Для производства съемки подземных коммуникаций должна создаваться вновь или использоваться имеющаяся планово-высотная геодезическая основа, представленная сетью пунктов триангуляции, трилатерации, полигонометрии (в том числе определения координат с помощью приемников GPS), и нивелирования, а также точками постоянной съемочной сети (обоснования).

5.1.2. Построение планово-высотной геодезической основы должно осуществляется в соответствии с требованиями СНиП 11-02-96 и СП 11-104-97.

Точность построения планово-высотной съемочной сети должна соответствовать требованиям масштаба топографической съемки для создания инженерно-топографических планов, планов подземных коммуникаций, согласованные с эксплуатирующими организациями инженерных коммуникаций (пп.5.25, 5.188 СП 11-104-97).

5.1.3. Плановая съемочная сеть должна строится на основе пунктов триангуляции, полигонометрии, трилатерации, пунктов спутниковых определений координат (с использованием приемников GPS) или в качестве самостоятельного геодезического обоснования.

Съемочная сеть представляет собой, как правило, теодолитные ходы и (или) микротриангуляционную сеть.

Для угловых измерений используются различные типы теодолитов: 3Т5КП, Т15МКП, 4Т30П и другие, равноценные им.

Линейные измерения выполняются электронными тахеометрами, светодальномерами или компарированными стальными рулетками и лентами.

При создании планово-высотного съемочного обоснования должны соблюдаться требования к построению сети и методика измерений и соответствии с пп.5.26-5.56 СП 11-104-97.

5.1.4. Предельные длины теодолитных ходов и предельные относительные невязки в ходах не должны превышать величин, приведенных в табл.5.1. СП 11-104-97. Относительные линейные невязки в теодолитных ходах не должны быть более 1:2000.

5.1.6. При проложении теодолитных ходов для обоснования съемок в масштабах 1:1000 и 1:500 создается постоянная съемочная сеть (обоснование).

Точками постоянной съемочной сети служат углы капитальных зданий и сооружений, а также центры крышек колодцев подземных коммуникаций.

Крышки колодцев, используемые в качестве точек постоянной съемочной сети, должны выбираться в местах, удобных для производства съемок.

Координированию подлежат точки на углах капитальных зданий и сооружений, расположенные выше цоколя здания и сооружения.

Исходными для определения координат точек постоянной съемочной сети могут быть только пункты опорной геодезической сети.

При проложении теодолитных ходов для создания постоянной съемочной сети измерение углов и линий производится в соответствии с требованиями СП 11-104-97 (п.5.35).

Точки постоянной съемочной сети используются в дальнейшем при производстве топографических и инженерно-геодезических работ.

5.1.7. При съемке подземных коммуникаций в масштабах 1:5000 и 1:2000 сгущение планового съемочного обоснования может производиться мензульными и тахеометрическими ходами в соответствии с приложением Г СП 11-104-97.

5.1.8. Высотным обоснованием съемки инженерных коммуникаций служат реперы и марки государственной нивелирной сети, пункты опорной геодезической сети, а также точки съемочной сети, высоты которых определены техническим нивелированием.

Точность построения высотной геодезической основы зависит от величины уклона самотечных инженерных сетей. Если на территории, подлежащей съемке, имеются самотечные линии с уклонами от 0,001 и более, то следует создавать нивелирную сеть IV класса. Если величина уклона самотечных линий менее 0,001, то должна создаваться нивелирная сеть III класса.

Определение высот точек съемочной геодезической сети производится техническим нивелированием.

Техническое нивелирование производится отдельными ходами, а также в виде систем ходов и замкнутых полигонов между марками и реперами III и IV классов.

Допускается проложение "висячих" ходов технического нивелирования в прямом и обратном направлениях.

Невязки в ходах и (или) замкнутых полигонах технического нивелирования не должны превышать величины $\pm 50\sqrt{L}$ мм, а при значительных уклонах местности (когда число станций на 1 км хода более 25) - величины ±10 мм, где - длина хода в км, n - число станций в ходе (полигоне).

5.1.9. В соответствии с требованиями п.5.56 СП 11-104-97 в результате инженерно-геодезических изысканий по созданию планово-высотной съемочной геодезической сети представляются следующие материалы:

ведомости обследования исходных геодезических пунктов (марок, реперов и др.);

схемы планово-высотных съемочных геодезических сетей с указанием привязок к исходным пунктам;

материалы вычислений, уравнивания и оценки точности, ведомости (каталоги) координат и высот геодезических пунктов, нивелирных знаков и точек закрепленных постоянными знаками;

данные о метрологической аттестации средств измерений (исследований, поверок и эталонирования приборов, компарирования реек и мерных приборов и т.д.);

акты о сдаче геодезических пунктов и точек геодезических сетей, закрепленных постоянными знаками, на наблюдение за их сохранностью;

акты полевого (камерального) контроля;

абрисы точек, закрепленных постоянными знаками, и точек постоянного съемочного обоснования;

журналы измерения углов и линий, технического и тригонометрического нивелирования.

5.2. Съемка и обследование существующих подземных коммуникаций

5.2.1. Работы по съемке и обследованию существующих подземных сооружений включают (п.5.174 СП 11-104-97):

сбор и анализ имеющихся материалов о подземных сооружениях (исполнительных чертежей, инженерно-топографических и кадастровых планов, материалов исполнительной и контрольной геодезических съемок, дежурные планы, исполнительные генеральные планы);

рекогносцировочное обследование (отыскание на местности подземных сооружений по внешним признакам, определение назначения и участков для поиска прокладок с помощью трубокабелеискателей);

обследование и (или) детальное обследование подземных сооружений в колодцах (шурфах);

поиск и съемка подземных сооружений, не имеющих выходов на поверхность земли;

плановая и высотная (нивелирование) съемки выходов подземных сооружений на поверхность земли и в колодцах;

составление плана и при необходимости схемы сетей подземных сооружений с их техническими характеристиками;

согласование полноты плана подземных сооружений и технических характеристик сетей, нанесенных на план, с эксплуатирующими организациями.

5.2.2. В зависимости от назначения планов съемка существующих подземных коммуникаций может выполняться с выдачей обязательной информации или в объеме, установленном специальным заданием (табл.5.2.1).

Виды работ	Съемка существующих подземных коммуникаций	
	В объеме с выдачей обязательной информации	В объеме, установленном специальным заданием
Подготови-тельные	Сбор сведений о планово-высотном положении и назначении подземных коммуникаций	Сбор сведений о планово-высотном положении, назначении и технических характеристиках подземных коммуникаций
Полевые	Рекогносцировка подземных коммуникаций	Рекогносцировка подземных коммуникаций
	Обследование колодцев (камер), вводов, мест разрытий	Детальное обследование колодцев (камер), вводов, мест земляных работ над коммуникациями
	Нивелирование подземных коммуникаций в оптимальном объеме	Нивелирование всех трубопроводов (кабелей)
	Отыскивание скрытых подземных коммуникаций при помощи трубокабелеискателей или шурфованием	Отыскивание скрытых подземных коммуникаций при помощи трубокабелеискателей или шурфованием
	Построение (использование имеющегося) планово-высотного обоснования	Построение (использование имеющегося) планово-высотного обоснования
	Съемка колодцев (камер) и других сооружений существующих подземных коммуникаций	Координирование колодцев (камер) и других сооружений существующих подземных коммуникаций
	Съемка отысканных точек подземных коммуникаций	Координирование отысканных точек подземных коммуникаций
	Составление схемы отрекогносцированных подземных коммуникаций и согласование ее с представителями эксплуатирующих организаций	Составление схемы отрекогносцированных подземных коммуникаций и согласование ее с представителями эксплуатирующих организаций
Камераль-ные	Составление планов подземных коммуникаций, совмещенных с топографическими планами участка местности*	Составление специальных планов подземных коммуникаций, каталогов координат подземных коммуникаций, технологических схем отдельных видов сетей, эскизов колодцев (камер)

---

* При плотном размещении инженерных сетей по дополнительному заданию заказчика могут составляться каталоги координат подземных коммуникаций.

В объеме с выдачей обязательной информации съемка существующих подземных коммуникаций выполняется для решения ряда проектных задач, при топографической съемке территорий городов и промышленных предприятий, подлежащих полной реконструкции, при государственном картографировании в крупных масштабах.

По специальному заданию съемка существующих подземных коммуникаций выполняется для инвентаризационных целей, создания градостроительного кадастра, реконструкции существующих сетей или их эксплуатации.

Содержание работ при съемке приведено в таблице 5.2.1.

5.2.3. Съемку существующих подземных коммуникаций выполняют в сочетании с топографической съемкой участка местности или в качестве специального вида работ, выполняемого с использованием ранее составленных топографических планов.

5.2.4. Технологическая последовательность выполнения работ по съемке существующих подземных коммуникаций зависит от специфики объекта, качества ранее составленных топографических планов, объема отображаемой информации, уровня картографического учета на местах, а также от принятого варианта организации работ и технического задания заказчика.

Как правило, на застроенных территориях, применяется следующая очередность работ:

создание (или использование ранее построенной) планово-высотной съемочной сети;

производство топографической съемки участка, включая съемку всех сооружений подземных коммуникаций, а также вводов в здания и других элементов внешних признаков наличия сетей;

подготовка предварительной схемы размещения сетей, с использованием составленных планов и данных эксплуатирующих и других организаций;

выполнение рекогносцировки участка местности;

обследование и нивелирование колодцев (камер) подземных коммуникаций в требуемом объеме;

уточнение по данным обследования схемы сетей и определение места для работы с трубокабелеискателями;

поиск и съемка скрытых подземных коммуникаций;

составление (по данным обследования, поиска и съемки скрытых подземных коммуникаций) схемы отрекогносцированных сетей и согласовывание ее с представителями организаций, эксплуатирующих эти сети.

5.2.5. Съемка сооружений существующих инженерных коммуникаций, расположенных на поверхности земли (на опорах), является составной частью топографической съемки участка местности. Одновременно определяют назначение коммуникаций и их технические характеристики.

5.2.6. Объектами съемки являются центры люков колодцев и камер, выходы на поверхность труб и кабелей у вводов в здания или в местах земляных работ, коверы, водоразборные колонки, распределительные шкафы, трансформаторные будки и подстанции, станции перекачки, тепловые пункты и другие сооружения, технологически связанные с существующими подземными коммуникациями.

5.2.7. Съемка существующих подземных коммуникаций производится одним из следующих способов: полярным, перпендикуляров и засечек, мензулой.

5.2.8. Координирование центров люков колодцев и углов сооружений производится по специальному заданию. Координирование выполняется с точек теодолитных ходов первого порядка, проложенных между пунктами опорной геодезической сети, с использованием электронных тахеометров, с измерением горизонтальных углов двумя полуприемами и линий в прямом и обратном направлениях при измерениях мерными рулетками (лентами). Максимальные расстояния от координируемых точек до точек теодолитных ходов не должны превышать длины мерного прибора (не более 50 м). Расхождения между значениями углов (в минутах), полученных в полуприемах, не должны превышать величины

$$\Delta = 50'/L,$$

где L - расстояние до координируемой точки, м.

При использовании при измерениях электронных тахеометров предельные длины линий могут быть увеличены до 1000 м.

Одновременно с координированием следует производить нивелирование точек подземных сооружений.

5.2.9. Съемка полярным способом производится электронным тахеометром или теодолитом с точек съемочной сети. При полярном способе углы измеряют одним полуприемом с контролем ориентирования лимба на станции, а линии - в одном направлении. Запись результатов полевых измерений может производиться непосредственно в абрисе горизонтальной съемки.

Расстояния от точек стояния электронного тахеометра и теодолита до снимаемых полярным способом сооружений подземных коммуникаций не должны превышать величин, указанных в приложении Г СП 11-104-97.

Контроль правильности съемки полярным способом производится контрольными промерами между снятыми точками. Длина контрольных промеров не должна превышать предельных длин линий при координировании.

При затруднении выполнения контрольных линейных промеров правильность съемки полярным способом можно контролировать измерением одним полуприемом угловых направлений со смежных точек. При этом угол на определяемой точке не должен быть менее 300 и более 1500.

5.2.10. Способ перпендикуляров и засечек включает: измерение расстояний от укладываемой в створ по теодолиту мерной ленты (рулетки) между точками теодолитных ходов, а также колодцами, опорами и другими точками, закоординированными с точек теодолитных ходов первого порядка, а также от стен зданий.

Длины перпендикуляров не должны превышать:

4 м - при съемке в масштабе 1:500

6 м - при съемке в масштабе 1:1000

8 м - при съемке в масштабе 1:2000

Длины засечек не должны превышать длины мерного прибора.

5.2.11. Съемка сооружений подземных коммуникаций мензулой допускается в масштабе 1:1000 с точек теодолитных ходов, а при съемках в масштабах 1:2000 и 1:5000, кроме того, с точек мензульных или тахеометрических ходов.

Максимальные расстояния от снимаемых сооружений до точек стояния мензулы не должны превышать:

80 м - при съемке в масштабе 1:1000

100 м - при съемке в масштабе 1:2000

150 м - при съемке в масштабе 1:5000

Результаты полевых измерений записываются в мензульный журнал установленной формы.

5.2.12. При наличии аэрофотосъемки в масштабе 1:5000 и крупнее может выполняться дешифрирование на снимках колодцев (камер), а также трасс подземных коммуникаций.

При дешифрировании подземных коммуникаций рекомендуется использовать внешние признаки: следы траншей на поверхности земли, изменения растительного и почвенного покрова, протаивание снега и др.

5.2.13. Подготовительные работы, как правило, производятся по завершении съемки участка местности и составления топографического плана для определения методики и объема предстоящих работ по обследованию и отыскиванию подземных коммуникаций.

При подготовительных работах производится сбор материалов об имеющихся в натуре подземных коммуникациях с составлением схемы расположения сетей.

5.2.14. Сбор материалов о подземных коммуникациях производится:

в отделах (управлениях) по делам строительства и архитектуры при местных органах исполнительной власти;

в отделах главного механика, главного энергетика и капитального строительства промышленных предприятий;

в жилищно-эксплуатационных конторах;

в отделах генплана ведущих проектных организаций города или промышленных предприятий.

Номенклатура материалов по подземным коммуникациям и число организаций, в которых производится сбор этих материалов зависят от состояния картографического учета на местах.

5.2.15. Схема расположения сетей - коммуникаций в большинстве случаев составляется на копии топографического плана участка работ.

5.2.16. По завершении подготовительных работ, на основе составленной схемы расположения сетей, следует определить объем следующих работ:

составления описания подземных коммуникаций;

нивелирования подземных коммуникаций;

отыскивания и съемки подземных коммуникаций при помощи трубокабелеискателей.

Объем описания и нивелирования подземных коммуникаций определяется числом колодцев (камер), имеющихся на участке работ. Объем отыскивания и съемки подземных коммуникаций с помощью трубокабелеискателей определяется количеством бесколодезных поворотов, вводов и створных точек на прямолинейных коммуникациях.

Объем работ, определенный при подготовительных работах, следует уточнить при производстве съемки подземных коммуникаций.

5.2.17. Рекогносцировка подземных коммуникаций производится с целью установления на местности их видов и местоположения, а также определения участков трубопроводов и кабелей, подлежащих отыскиванию с помощью трубокабелеискателей.

5.2.18. В состав рекогносцировки входят:

осмотр участка работ;

отыскивание на местности колодцев, камер, вводов в здания.

Осмотр участка следует производить со схемой расположения сетей, составленной при подготовительных работах, и желательно в присутствии представителя эксплуатирующей организации.

5.2.19. В процессе рекогносцировки каждому колодцу должен присваивается порядковый номер. Нумерацию колодцев на небольших участках съемки, как правило, выполняют вне зависимости от их обозначения порядковыми числами. На промышленных предприятиях следует устанавливать по согласованию с заказчиком порядок нумерации колодцев каждого вида сети (например, колодцы канализации будут иметь номера с 1 по 500, водопровода с 501 по 1000 и т.д.). Номера колодцев целесообразно отмечать в натуре краской на крышках люков или стенах близ расположенных зданий.

5.2.20. Для поиска засыпанных колодцев, при необходимости, могут быть использованы приборы, основанные на принципе металлоискателя.

диаметра и материала труб, количества труб и кабелей, места их присоединений, вводов и выпусков;

направления стока самотечных коммуникаций.

5.2.22. Габариты колодцев и камер для последующего нанесения на план определяют, если их площадь в натуре не менее 4 $м^2$ при съемке в масштабе 1:500 и 9 $м^2$ - 1:1000. При съемках в масштабах 1:2000 и 1:5000 габариты колодцев и камер не определяются.

5.2.23. При производстве съемок в масштабах 1:500 и 1:1000 следует выполнять плановую привязку всех входящих и выходящих прокладок, размещенных в колодце или камере.

Для этого необходимо:

спроектировать центр люка на плоскость расположения привязываемых прокладок;

визуально наметить и спроектировать на ту же плоскость ориентирную линию от проекции центра люка в направлении привязываемого трубопровода или кабеля, используя смежные колодцы или внешние признаки наличия подземных коммуникаций;

измерить кратчайшие расстояния от ориентирной линии до точек пересечения прокладки со стенами колодца, а также до возможных изломов трубопровода внутри колодца.

Привязка труб (кабелей) в круглых колодцах, а также в таких, где прокладки проходят через колодец без изменения направления, производится на поверхности земли. Для этого надо вынести на поверхность земли направление трубы или лотка на соседний колодец и измерить кратчайшее расстояние от этого направления до центра люка.

В колодцах теплосети, кабельной и телефонной канализации привязываются входящие и выходящие каналы или положение осей крайних труб.

Если камера оборудована двумя люками, то к центрам люков следует привязать внутренние стенки камеры, от которых затем отсчитываются все расстояния до входящих (выходящих) прокладок.

5.2.24. При обследовании колодцев измеряют внешние диаметры труб, а в полевые журналы записывают внутренние диаметры или условный проход. При этом каждой трубе придается условный порядковый номер d_1, d_2 и т.д. Измерения диаметров труб производят металлической рулеткой или специальными приспособлениями.

5.2.25. По специальному заданию, используя данные эксплуатирующих организаций, определяют марку кабеля, определяющую материал изготовления, число и сечение жил кабеля, а также напряжение тока. Первая буква марки обозначает материал оболочки (С - свинцовая, А - алюминиевая). Бронированные кабели имеют марку СБ или АБ, если кабель изготовлен из меди жил, и АСБ - из алюминия. Число жил и сечение кабеля, а также напряжение тока указывается цифрами (например, кабель СБ3х185 $мм^2$- 3 кВ - это бронированный капель со свинцовой оболочкой, состоящий из трех жил медного провода сечением 185 $мм^2$, по которым течет ток напряжением 3 кВ).

5.2.26. Данные, получаемые при обследовании колодцев, включая результаты привязки труб, кабелей и каналов к центру люка, следует помещать в журнал обследования колодцев.

5.2.27. На основе материалов обследования колодцев и других вспомогательных материалов составляются схемы рекогносцировки. На схему рекогносцировки по завершении обследования следует наносить все колодцы с их номерами, а также здания и сооружения, связанные с подземными коммуникациями. При этом указываются назначение и диаметры труб (число кабелей). Обследованные колодцы соединяются между собой линиями в тех случаях, когда для этого данных обследования достаточно. В завершенном виде схема отрекогносцированных подземных сетей составляется после окончания работ по поиску подземных коммуникаций.

5.2.28. Нивелирование подземных коммуникаций включает определение высот обечаек (верха чугунного кольца люка колодца), земли или мощения у колодца, а также высот, расположенных в колодце труб, кабелей и каналов. При съемках в масштабах 1:500-1:5000 высоты обечаек определяют из результатов технического (геометрического) нивелирования по двум сторонам рейки. Допустимое расхождение между превышениями, полученными по двум сторонам рейки, не должно превышать 10 мм.

Высоты земли (мощения) у колодцев определяют по одной стороне рейки.

Результаты нивелирования, если оно выполняется не в процессе координирования, записываются в журнал технического нивелирования. Погрешность определения высот коммуникаций не должна быть более 10 мм.

В колодцах подземных коммуникаций различного назначения нивелированию подлежат:

в самотечной канализации (водостоках и дренаже) - дно лотка, в перепадных колодцах, кроме того, определяется высота низа входящих труб;

на трубных прокладках - верх труб, при наличии врезок труб на разных уровнях следует определять высоты каждой примыкающей трубы;

на теплосетях, проложенных в каналах, - верх и низ канала. При наличии в колодце каналов разных габаритов или примыкающих на разных уровнях следует определять высоты верха и низа каждого канала;

на кабельных сетях - место пересечения кабеля со стенками канала. При наличии пучка кабелей, расположенных в вертикальной плоскости, следует определять высоты верхнего и нижнего кабелей. Если пучок кабелей расположен в канале, то определяют высоты верха и низа канала.

Результаты определения высот коммуникаций записывают в журнал обследования колодцев.

5.2.29. По специальному заданию для целей реконструкции и инвентаризации, выполняются детальные обследования и нивелирование подземных коммуникаций.

В дополнение к приведенному выше составу работ при обследовании производится обмер внутренних габаритов колодцев (камер) с привязкой к отвесной линии, проходящей через центр люка, и к направлениям на смежные колодцы. Обмеру также подлежат конструктивные элементы трубопроводов и кабелей и их фасонные части. При нивелировании определяют относительно обечайки высоты всех входящих в колодец (камеру) и выходящих из него труб, кабелей и каналов.

Данные детально выполненных обмеров и нивелирования записываются в журнал детального обследования колодцев.

По материалам детального обследования составляются чертежи колодцев в $3^{х}$ проекциях в масштабах 1:50, 1:20.

5.2.30. Поиск подземных коммуникаций включает фиксации минимума (максимума) напряженности магнитного поля.

Виды и технические характеристики приборов поиска подземных коммуникаций приведены в приложении Е.

5.2.31. Погрешность определения планового и высотного положения коммуникаций из-за неточностей ориентирования антенны зависит от конструкции приемного устройства и неизбежных случайных погрешностей установки наблюдателем антенны в заданное положение.

Ожидаемые погрешности ориентирования антенны при определении планового (M_n) и высотного (M_r) положения коммуникаций можно предвычислить по следующим формулам:

$$M_n = h \cdot \frac{m_l}{l};$$

$$M_r = 2h \cdot \frac{m_l}{l},$$

где h - глубина заложения оси отыскиваемых коммуникаций, см;

m_l - погрешность установки антенны, выраженная в виде линейного смещения ее конца от заданного положения (вертикального при определении планового положения или под углом 45° к поверхности земли при определении глубины заложения).

При расчетах величину m_l принимают равной 1 см;

l - длина футляра антенны, см.

5.2.32. Погрешности фиксации минимума напряженности магнитного поля предвычисляются по формулам:

$$m_n = 5 \cdot 10^{-5} h^2;$$

$$m_r = 1{,}4 \cdot 10^{-4} h^2,$$

где m_n, m_r - погрешности фиксации минимума напряженности магнитного поля при определении соответственно планового и высотного положения коммуникаций, см;

h - глубина заложения оси коммуникаций, см.

Примечания

1 При поиске подземных коммуникаций с глубиной заложения до 3 м погрешности ориентирования антенны определяют точность получаемых результатов

2 Коэффициент при h^2 имеет размерность см.

5.2.33. Точность поиска зависит также от комплекса условий: благоприятных и неблагоприятных.

К благоприятным относятся такие условия поиска подземных коммуникаций, когда имеет место сочетание следующих факторов:

смежные коммуникации расположены от отыскиваемой трассы на расстоянии не менее двойной глубины их заложения;

отыскиваемая коммуникация не имеет гальванической связи со смежными через общие металлические конструкции в котельных, насосных станциях и т.д.;

отыскиваемая коммуникация не имеет ответвлений труб равного или большего диаметра;

уровень индустриальных помех меньше уровня полезного сигнала.

Если же смежные коммуникации расположены от отыскиваемой на расстоянии менее двойной глубины ее заложения или уровень помех выше уровня полезного сигнала и т.д., то поиск подземных коммуникаций выполняется в неблагоприятных условиях.

5.2.34. Точность поиска подземных коммуникаций, расположенных в благоприятных условиях, характеризуется следующими формулами:

$$m_h = 0{,}13h,$$

где m_l и m_h - средние квадратические погрешности определения положения коммуникаций соответственно в плане и по высоте, м;

h - глубина заложения оси коммуникации, м.

Формулы могут быть использованы для предрасчета точности поиска подземных коммуникаций, заложенных на глубину до 3 м.

5.2.35. Точность поиска подземных коммуникаций, расположенных в неблагоприятных условиях, в основном зависит от плотности их размещения. Если расстояние между коммуникациями более глубины их заложения, то погрешности определения их планового положения практически равны полученным в благоприятных условиях. При более плотном расположении коммуникаций имеют место значительные величины погрешностей, достигающие 1 м, что является следствием искажающего влияния сложного магнитного поля, возникающего в случае параллельно проложенных коммуникаций. Погрешности высотных определений в основном зависят от величины глубины заложения отыскиваемых коммуникаций, а сами погрешности в среднем не превышают величин, получаемых в благоприятных условиях. При этом необходимо производить измерение глубин заложения в сторону, противоположную местоположению смежных коммуникаций.

5.2.36. Дальность поиска или длина участка трассы, уверенно определяемого с одной постановки генератора трубокабелеискателя, изменяется в широких пределах в зависимости от целого ряда факторов, среди которых решающим является уровень помех, вызванных посторонними источниками переменного тока. В благоприятных условиях дальность поиска в среднем не превышает 1 км, а в неблагоприятных - 0,2 км.

5.2.37. Фиксация минимума (максимума) сигнала над осью трассы (и при определении ее глубины заложения) производится при некоторой полосе неопределенности, в пределах которой высота тона сигнала изменяется незаметно для слуха наблюдателя или изменения сигнала находятся ниже порога чувствительности стрелочного индикатора. Величина расстояния между смежными точками магнитного поля, принадлежащими одной плоскости, перпендикулярной к направлению коммуникации, где имеет место указанная неопределенность, называют шириной минимума (максимума).

Для последующей геодезической привязки точку на местности, соответствующую проекции оси коммуникации, намечают в середине ширины минимума (максимума). Естественно, что чем она меньше, тем с большей точностью можно определять планово-высотное положение коммуникации.

5.2.38. Поиск подземных коммуникаций рекомендуется выполнять в пределах зоны уверенного прослушивания, т.е. такого расстояния от генератора до точек отыскиваемой коммуникации, в пределах которого ширина минимума (максимума) не превышает:

0,2 м - при съемках в масштабах 1:500 и 1:1000;

0,5 м - при съемках в масштабах 1:2000;

1,0 м - при съемках в масштабах 1:5000.

При соблюдении указанной зоны уверенного прослушивания точность поиска подземных коммуникаций, расположенных от смежных с ними на расстоянии, большем глубины заложения отыскиваемых коммуникаций, удовлетворительна для составления планов в масштабах:

1:500 - при глубине заложения до 2 м;

1:1000 - при глубине заложения до 3 м.

Для составления планов в масштабе 1:2000 и мельче результаты поиска подземных коммуникаций, выполняемого в пределах соответствующих зон уверенного прослушивания, могут быть использованы без ограничений глубины заложения и плотности размещения отыскиваемых трасс.

5.2.39. К работе по поиску подземных коммуникаций с помощью трубокабелеискателей следует приступать по завершению обследования колодцев подземных коммуникаций.

5.2.40. Содержание работ по поиску подземных коммуникаций включает:

отыскивание места для наиболее оптимального размещения комплекта трубокабелеискателя;

монтаж электрической схемы, соответствующей принятому методу поиска;

проверку работы включенных генератора и приемного устройства;

отыскивание приемным устройством коммуникаций с фиксацией ее планово-высотного положения.

Как правило, поиск коммуникаций осуществляется по методу минимума, а метод максимума применяется для рекогносцировочных целей или контроля.

Примечание - Точная фиксация планового положения трассы производится, когда антенна направлена перпендикулярно к поверхности земли, в точке фиксации имеет место четкий минимум сигнала, а влево и вправо от нее сигнал заметно увеличивается.

5.2.41. Для измерения глубины заложения оси трассы следует:

отметить точку проекции оси трассы на поверхности земли;

повернуть приемную антенну так, чтобы она была обращена к трассе и составляла угол 45° к поверхности земли;

не изменяя указанной ориентировки антенны, переместиться в направлении, перпендикулярном к трассе, до места минимума сигнала, при этом дальнейшие перемещения антенны к трассе или от нее должны сопровождаться усилением сигнала;

отметить точку, соответствующую минимума сигнала и измерить рулеткой расстояние между этой точкой и проекцией оси трассы.

Аналогичные действия выполняются и по другую сторону трассы с взятием среднего результата. При фиксации минимума антенну следует держать в 2-5 см от поверхности земли.

5.2.42. Во время движения по трассе наблюдатель должен руководствоваться наличием звукового сигнала симметричной формы или показаниями микроамперметра, сопоставляя результаты приборного поиска с внешними признаками сетей, технологическими связями между сетями и другими сооружениями.

Наблюдатель должен прекращать дальнейший поиск, когда у него возникают сомнения в достоверности принимаемого сигнала. В основном это возникает в случаях когда:

амплитуда сигнала уменьшилась настолько, что ширина минимума превышает заданную величину при съемке данного масштаба;

результаты приборного поиска, по существу, противоречат более обоснованным проектным или технологическим данным, а также внешним признакам сетей;

минимум сигнала не может быть определен из-за высокого уровня помех;

имеет место фиксация резко несимметричных минимумов.

5.2.43. Наблюдатель должен пользоваться следующими методами контроля поиска подземных коммуникаций:

максимума - точке минимума обязательно должен соответствовать максимум сигнала;

измерением глубины заложения - при правильности определения планового положения трассы, расхождения между расстояниями в плане, измеренными по обе стороны от проекции оси коммуникации, не должны превышать 15-20% глубины заложения;

поиском особенно сложных участков с двух разных мест установки генератора.

5.2.44. Поиск подземных коммуникаций может выполняться в импульсном или непрерывном режиме работы генератора. При импульсном режиме увеличивается срок эксплуатации элементов питания; импульсы звукового сигнала лучше различаются на фоне высокого уровня помех.

5.2.45. Фиксация планового положения отыскиваемой трассы выполняется на углах поворота и прямолинейных участках. Фиксация углов поворота производится следующими методами:

при отыскивании трубопроводов малых (до 200 мм) диаметров, а в масштабах 1:2000 и 1:5000 всех трубопроводов, место угла поворота фиксируется методом двух створов;

Изломы трасс фиксируются при уклонениях фактического положения их осей от замыкающей линии на расстоянии не менее 0,3; 0,5; 1 и 3 м при съемках в масштабах соответственно 1:500, 1:1000, 1:2000 и 1:5000.

5.2.46. Разрыв во времени между поиском и съемкой должен быть минимальным. Закрепление указанных точек может быть временным (например, в виде нанесенных на асфальте крестов).

5.2.47. В процессе поиска подземных коммуникаций должен оформляться полевой журнал, в котором указываются:

схема отыскиваемой коммуникации с нанесенными точками привязки;

место подключения генератора;

назначение, диаметр и материал отыскиваемой трассы.

Если поиск подземных коммуникаций выполняется на застроенной территории, то журнал поиска сетей целесообразно совместить с журналом их съемки. В этом случае, кроме приведенного выше, в журнале показывают близлежащую ситуацию и линейные промеры до точек отыскиваемой коммуникации.

Точкам съемки придается сплошная нумерация независимо от вида отыскиваемых коммуникаций. В конце журнала следует указать общую сумму снятых точек.

5.2.48. Данные полевого журнала поиска подземных коммуникаций следует использовать для завершения схемы отрекогносцированных сетей, начатую при обследовании колодцев. На схему следует наносить линии подземных коммуникаций с пронумерованными точками привязки.

Если условия поиска не позволяют выявить с помощью трубокабелеискателей все коммуникации, то должно производиться шурфование с нанесением на схему отрекогносцированных сетей местоположения шурфов.

Окончательно составленная схема отрекогносцированных подземных сетей должна быть согласована с представителями эксплуатирующих организаций.

При поиске подземных коммуникаций на крупных промышленных предприятиях рекомендуется все работы выполнять по видам сетей, соответственно концентрируется полевая документация. Схема рекогносцировки составляется отдельно на каждый вид сети.

5.2.49. Поиск токопроводящих подземных коммуникаций может осуществляться контактным методом. При контактном методе генератор трубокабелеискателя гальванически (непосредственно) подключается к отыскиваемой подземной коммуникации.

5.2.50. Оптимальная электрическая схема, создаваемая при контактном методе, характеризуется следующим:

генератор устанавливается в непосредственной близости от колодца, шурфа или выхода коммуникации на поверхность, где возможно гальваническое соединение генератора и коммуникации;

с помощью соединительного провода, снабженного магнитным контактом, обеспечивается жесткая гальваническая связь между генератором и трубопроводом, для чего на трубе до металлического блеска зачищается площадка размером примерно 2x2 см;

для создания замкнутой электрической цепи генератор заземляется. Заземлитель устанавливается на расстоянии до 10 м в перпендикулярном к трассе направлении.

Заземлитель должен быть погружен в естественный грунт. Установка заземлителя в отвалы грунта, полотно железных и автомобильных дорог, сухой песок, рыхлый пахотный слой почвы и т.п. не создает условий для эффективного использования контактного метода.

5.2.51. Место контакта генератора с трубопроводом при наличии в колодце арматурных соединений должно быть выбрано с учетом направления прослушивания при наибольшей электропроводимости.

При выборе места подключения генератора должен соблюдаться принцип "от малого диаметра к большему".

5.2.52. В зависимости от условий поиска подземных коммуникаций следует регулировать величину выходной мощности генератора трубокабелеискателя. Максимальную выходную мощность целесообразно использовать при поиске протяженных трасс или для преодоления участков с высоким уровнем индустриальных помех. К уменьшению выходной мощности следует стремиться, когда требуется осуществить поиск коммуникаций, расположенных параллельно друг другу на расстоянии ближе двойной глубины заложения.

5.2.53. Поиск кабельных линий контактным способом может быть осуществлен подключением генератора к броне или жиле предварительно обесточенного кабеля.

При подключении генератора к броне кабеля выполняются те же действия, что и при подключении к трубопроводам.

Если подключение генератора производится к жиле обесточенного кабеля, то необходимо:

у одного из концов отыскиваемого кабеля установить генератор, подсоединить его к жиле и заземлить;

на другом конце кабеля заземлить жилу, к которой подключен генератор.

При указанном способе подключения создается равномерное магнитное поле по всей длине отыскиваемого кабеля, что позволяет производить уверенный поиск кабеля значительной длины (до 10 км).

5.2.54. Электрическая схема может значительно отличаться от оптимальной. При невозможности установить заземлитель в перпендикулярном к трассе направлении его можно отнести вдоль трассы в противоположную от направления прослушивания сторону.

5.2.55. Разновидностью контактного метода является метод "шлейф".

Шлейф - это достаточно длинный провод с помощью которого отыскиваемая коммуникация и генератор составляют электрическую схему.

Использование шлейфа весьма эффективно в условиях высокого уровня индустриальных помех, когда применение обычного контактного метода становится невозможным. Такие условия часто возникают при отыскивании коммуникаций вблизи промышленных зданий, насосных станций и котельных, где можно обнаружить вводы в здания и отыскать колодцы, принадлежащие к одним и тем же коммуникациям.

Участок коммуникации, заключенный между точками подключения шлейфа, может быть уверенно зафиксирован при весьма высоком уровне помех.

Для применения шлейфа необходимо, что бы на отыскиваемой коммуникации были доступны для гальванического подключения генератора две точки, удаленные одна от другой не менее чем на 20 м. Максимальная длина шлейфа рекомендуется порядка 300 м.

При пользовании шлейфа необходимо знать примерное направление отыскиваемой коммуникации, поскольку между нею и лежащим на земле шлейфом должно сохраняться расстояние не менее 10 м. В противном случае магнитное поле, образуемое вокруг самого шлейфа, окажется помехой для поиска коммуникации.

5.2.56. При поиске подземных коммуникаций без использования или непосредственного (гальванического) соединения генератора трубокабелеискателя к отыскиваемой коммуникации применяется бесконтактный способ поиска.

5.2.57. В зависимости от источника электромагнитного поля используются следующие разновидности бесконтактного метода:

поиск токопроводящих коммуникаций;

наведенного поля;

поиск токонесущих коммуникаций.

5.2.58. Бесконтактный метод поиска токопроводящих коммуникаций основан на принципе фиксации переменного электромагнитного поля, возбуждаемого задающим контуром.

Примечание - Задающий контур - это генератор трубокабелеискателя, два погруженных в грунт заземлителя и соединительные провода от заземлителей к выходным клеммам генератора.

5.2.59. Бесконтактный метод поиска токопроводящих коммуникаций эффективен при соблюдении следующих условий:

наличие естественного грунта для заглубления заземлителей;

отыскиваемая коммуникация и смежные с ней должны быть расположены на расстоянии не менее двойной глубины заложения отыскиваемой коммуникации:

направление, в котором проложена отыскиваемая коммуникация, должно быть предварительно известно в полосе шириной не более 20 м.

5.2.60. При бесконтактном методе поиск токопроводящих коммуникаций выполняется в следующей последовательности:

генератор устанавливается в рабочее положение в месте, примерно соответствующем положению оси отыскиваемой коммуникации;

по обе стороны от генератора и на расстоянии до 10 м от него заглубляются заземлители;

проверяется работа генератора и приемного устройства в непосредственной близости от места установки

генератора;

на расстоянии примерно 20 м от генератора начинается поиск коммуникаций по максимуму или минимуму сигнала, т.е. также как и при контактном методе.

5.2.61. Поиск подземных коммуникаций бесконтактным методом рекомендуется выполнять при максимальной выходной мощности генератора, что обеспечивает наибольший продвиг работ.

Заземлители должны быть погружены в грунт на глубину 0,2-0,3 м. Если при этом сопротивление внешней цепи окажется более 600 Ом, то следует уменьшить расстояние между заземлителями. Расстояние между заземлителями должно быть не менее 2 м.

5.2.62. Точность бесконтактного метода поиска токопроводящих коммуникаций такая же, как и при контактном методе, но дальность поиска с одной установки задающего контура в 2-4 раза меньше.

5.2.63. Поиск токопроводящих коммуникаций рекомендуется выполнять, сочетая контактный метод с бесконтактным. Если отыскиваемая коммуникация имеет выходы на поверхность, легко доступные для гальванического соединения генератора, то рекомендуется использовать контактный метод поиска. При поиске коммуникаций с небольшим числом колодцев или выходов на поверхность и условиях размещения коммуникаций, позволяющих применить бесконтактный метод, следует пользоваться этим методом.

Бесконтактный метод поиска токопроводящих коммуникаций рекомендуется использовать для отыскивания частично нарушенных коммуникаций, фланцевых и раструбных трубопроводов, кабелей, имеющих обрывы, и др.

5.2.64. Разновидностью бесконтактного метода поиска токопроводящих коммуникаций является метод длинного кабеля (длина практически до 100 м).

Заземление кабеля производится заземлителями, расположенными друг от друга на расстоянии 20-30 м. Общее количество заземлителей не должно быть более шести. Заземлители подсоединяются параллельно к кабелю и погружаются в естественный грунт на глубину до 0,3 м.

Кабель ориентируется в крест направлению коммуникаций. Если на участке работ коммуникации проложены друг от друга на расстоянии не ближе 10 м, то они могут быть выявлены с одной установки оборудования (генератора, кабеля и заземлителей) на площади 8 га с точностью, достаточной для топографической съемки в масштабе 1:1000 и мельче.

5.2.65. Поиск электрокабелей, находящихся под нагрузкой, производится методом фиксации переменного магнитного поля с частотой 50 Гц.

Метод фиксации переменного магнитного поля рекомендуется использовать для отыскивания отдельных кабелей, расположенных вне зоны помех. Поиск должен производиться приемным устройством по методу минимума или максимума сигнала с точностью контактного метода.

Метод фиксации переменного магнитного поля можно использовать для поиска кабелей слабых токов, если они расположены вне зоны помех и напряженность магнитного поля достаточна для четкого фиксирования сигнала приемным устройством.

5.2.66. Токонепроводящие коммуникации самотечных систем могут быть выявлены индуктивным методом введением дополнительного проводника и токопроводящей жидкости. Напорные трубопроводы для выявления индуктивным методом рекомендуется при строительстве укладывать со специально встроенными проводниками в виде медного провода сечением 3-4 мм^2.

5.2.67. Метод дополнительного проводника, применяемый для поиска самотечных трубопроводов включает использование поплавка объемом 100-300 см^3, закрепленного с мягким медным проводником сечением не более 4 мм^2, запускаемого в открытый доступ трубопровода в существующий поток жидкости на необходимую для прослушивания длину. Генератор подключается к концу проводника, намотанного на специальную катушку, и к заземлителю. Поиск подземных коммуникаций выполняется как и при контактном способе.

5.2.68. Метод токопроводящей жидкости применяют, когда введение дополнительного проводника затруднено. В этом случае используют транспортируемую по трубе жидкость. При этом в зависимости от токопроводящих свойств жидкости поиск может осуществляться двумя способами.

Первый способ применяют при поиске трассы, по которой подаются минерализованные жидкости с высокой электропроводностью. В данном случае в жидкость погружают медный лист с припаянным к нему проводником, идущим от генератора трубокабелеискателя. Генератор заземляют обычным порядком, подбирают соответствующий режим работы и приемным устройством производят поиск коммуникаций. Дальность прослушивания может меняться в очень широких пределах в зависимости от свойств транспортируемой жидкости и состояния окружающего грунта.

Второй способ используют в случаях слабой электропроводности транспортируемой жидкости. Для прослушивания таких коммуникаций подбирают такие вещества или концентрированные растворы, которые, будучи добавленными к транспортируемым жидкостям, придают им свойства электропроводности (например, к таким веществам относятся некоторые соли, щелочи и кислоты).

5.2.69. В результате работ по съемке подземных коммуникаций в соответствии с пп.5.74 и 5.188 СП 11-104-97 должны быть представлены:

оригиналы инженерно-топографических и кадастровых планов с формулярами, планы надземных и подземных сооружений, согласованные с эксплуатирующими организациями;

журналы обследования колодцев, шурфов подземных сооружений;

абрисы съемки подземных сооружений;

эскизы колодцев (камер) при их детальном обследовании;

журналы обследования колодцев, шурфов при детальном обследовании подземных сооружений;

журналы технического нивелирования;

абрисы съемки подземных сооружений;

планы надземных и подземных сооружений, согласованные с эксплуатирующими организациями;

каталоги координат выходов, точек и углов поворота трассы и других точек подземных сооружений;

акты полевого приемочного контроля.

Дополнительно по видам наземных съемок должны представляться:

при тахеометрической съемке - абрисы и журналы съемки;

при горизонтальной и высотной съемке - абрисы и журналы съемки;

при мензульной съемке - схема участков съемки с разграфкой листов плана;

журналы мензульной съемки;

кальки высот и контуров (электрографические копии, выкопировки по рамкам южной и восточной) планов в масштабах 1:5000-1:2000;

при наземной фототопографической съемке - кальки стереообработки, контуров и высот:

журналы обработки стереопар;

сводки по рамкам;

ведомости оценки качества негативов.

Результаты выполненной топографической съемки, контроля и приемки работ должны включаться в состав технического отчета в соответствии с требованиями п.5.13 СНиП 11-02-96.

5.3. Содержание и составление планов подземных коммуникаций

5.3.1. Содержание отображаемой на планах подземных коммуникациях информации о сооружениях, предметах и контурах местности, рельефе и др. элементах местности, являющейся обязательной для разработки предпроектной и проектной документации должно соответствовать п.5.71 СП 11-104-97.

5.3.2. Планы подземных коммуникаций для целей проектирования, строительства и эксплуатации составляются в масштабах 1:5000-1:500, а в исключительных случаях для решения отдельных инженерных задач - в масштабе 1:200. Требования к содержанию планов в масштабе 1:200 определяются специальным заданием.

Выбор масштаба планов подземных коммуникаций осуществляется в зависимости от их целевого назначения и особенностей снимаемой территории. Как правило, при составлении планов подземных коммуникаций принимаются следующие масштабы:

1:5000 - для территорий нефтепромыслов;

1:2000 - для сельских населенных пунктов;

1:1000 - для территорий городов, поселков и промышленных предприятий с малоэтажной застройкой и небольшой плотностью инженерных коммуникаций;

1:500 - для территорий городов и промышленных предприятий с многоэтажной застройкой или плотной сетью коммуникаций.

На территории городов, используя планы в масштабах 1:500 и 1:1000 или исполнительные чертежи, создают планы подземных коммуникаций в масштабах 1:2000 или 1:5000 в качестве документов учетно-справочного характера.

5.3.3. На планах должно быть отображено планово-высотное положение подземных коммуникаций и их технические характеристики. Полнота содержания планов определяется масштабом плана и его целевым

назначением.

5.3.6. Наиболее полным содержанием отличаются планы в масштабах 1:1000 и 1:500, на которые в обязательном порядке наносятся:

плановое положение трасс всех подземных коммуникаций (включая бездействующие) с указанием их основного назначения;

высоты обечаек, верха труб (дна лотков), верха и низа каналов;

диаметры и материалы труб, размеры каналов.

Высоты земли (мощения) у колодцев или камер приводятся, если они отличаются от отметок обечаек более чем на 0,1 м для спланированных территорий и 0,2 м - для неспланированных.

Кабельные линии разделяются условными знаками на кабели слабого тока, высокого и низкого напряжения, а также характеризуются числом кабелей в пучке или канале.

5.3.7. При наличии специального задания в содержание планов в масштабах 1:1000 и 1:500 включаются следующие сведения:

марка кабеля;

количество труб в каналах теплосети;

давление газа в газопроводах;

напряжение тока в кабельных линиях и их принадлежность;

высоты вне колодцев в местах перелома профиля, но не реже чем через 50 м;

местоположение задвижек, пожарных гидрантов, вантузов и выпусков;

местоположение элементов антикоррозийной защиты.

5.3.8. Планы в масштабах 1:2000 и 1:5000, составляемые по данным съемки подземных коммуникаций на территории сельских населенных пунктов или нефтепромыслов, содержат обязательные сведения о подземных коммуникациях в том же объеме, что и планы масштабов 1:1000 и 1:500. Основные особенности при этом заключаются в следующем:

при нанесении однородных сетей, расположенных практически в одной траншее (на расстоянии 2 м и менее друг от друга) на плане проводится одна линия с указанием количества труб и их диаметров;

основные технические характеристики (диаметр и материал труб, высоты их заложения) выносятся в каталоги, если из-за плотности коммуникаций разместить их на плане не удается;

дополнительные технические характеристики на планы в масштабах 1:2000 и 1:5000 не наносятся и, как правило, включаются в содержание каталогов, составляемых в дополнение к этим планам.

5.3.9. Планы в масштабах 1:2000 и 1:5000, составляемые по материалам съемок более крупных масштабов или исполнительным чертежам, имеют следующее содержание.

На планы в масштабах 1:5000 наносят:

по водопроводу - трубы диаметром 300 мм и более;

по канализации - трубы диаметром от 400 мм и более;

по газопроводу - трубопроводы среднего и высокого давления, а также магистральные газопроводы без разделения их на классы;

по теплосети - теплопроводы, идущие от ТЭЦ, с диаметром труб не менее 300 мм и местная теплосеть с диаметром труб не менее 350 мм;

по водостоку - коммуникации, имеющие диаметры труб от 600 мм и более;

по дренажу - коммуникации с диаметром труб 400 мм и более, а также все скважины глубокого заложения;

по кабельным линиям - кабельные коммуникации с напряжением тока 35 кВ и более, а также телефонные коммуникации районного и городского значения, имеющие не менее четырех отверстий.

На планы наносятся все коллекторы с указанием их назначения, а также здания и сооружения, относящиеся к подземным коммуникациям (водозаборы, станции перекачки, ТЭЦ, АТС, ТП, ГРП и др.).

На планы в масштабе 1:2000, создаваемые для учетно-справочных целей, наносятся:

по водопроводу - все коммуникации с указанием диаметра труб без вводов в отдельные здания;

по канализации - все коммуникации без выпусков из зданий и сооружений с указанием диаметра труб и

направления стока;

по газопроводу - все коммуникации с указанием диаметра труб;

по теплосети - все коммуникации, идущие от ТЭЦ, без вводов в здания;

местные теплосети показываются при диаметре труб более 150 мм;

по водостоку и дренажу - все трубопроводы, имеющие диаметр труб не менее 400 мм, с указанием диаметра труб;

по кабельным коммуникациям - кабельные линии, имеющие напряжение тока 6 кВ и более, а также все телефонные коммуникации районного и городского назначения. На планы наносятся все коллекторы, а также здания и сооружения, относящиеся к подземным коммуникациям.

5.3.10. Подземные коммуникации с их техническими характеристиками отображаются на планах в графическом и цифровом видах путем:

нанесения всех данных на топографические планы местности, совмещенные с планами подземных коммуникаций;

нанесения на топографические планы трасс подземных коммуникаций и их основных технических характеристик с вынесением ряда дополнительных сведений и технических характеристик в каталоги колодцев подземных коммуникаций;

составления специальных планов подземных коммуникаций.

В отдельных случаях при весьма плотной сети подземных коммуникаций в дополнение к специальным планам могут создаваться технологические схемы, на которых отображаются отдельные виды или группы однородных видов коммуникаций.

5.3.11. Выбор методики составления планов определяется:

- плотностью коммуникаций на участке работ;

наличием специального задания по сбору дополнительных сведений;

целевым назначением планов.

План подземных коммуникаций следует совмещать с топографическим планом местности.

Составление совмещенных планов

5.3.12. Подземные коммуникации наносятся на ранее составленные топографические планы. При этом рекомендуется соблюдать следующий порядок выполнения работ:

нанесение на план или проверка правильности нанесения имеющихся на нем колодцев, камер, выходов трасс на поверхность, коверов, шкафов и т.д.;

нанесение на план линии подземных коммуникаций между колодцами. При этом следует учитывать (при составлении планов в масштабах 1:1000 и 1:500) величину смещения трасс от проекций центров люков по данным, имеющимся в журналах обследования колодцев;

нанесение на планы линии коммуникаций на основе данных, полученных при выявлении и съемке трубопроводов и кабелей при помощи трубокабелеискателей и шурфования;

нанесение высот верха труб (дна лотков, верха и низа каналов), диаметров труб, данных об их материале и др. в соответствии с техническим заданием на производство работ одновременно с нанесением на план линий коммуникаций по данным журналов обследования колодцев и согласования с представителями эксплуатирующих организаций. При этом высоты должны выписываться у колодцев в следующем порядке: обечайки, земли у колодца (если необходимо ее показывать), верха труб (дна лотка). Данные о диаметре и материале труб вписываются в разрывы линий коммуникаций в местах их изменения, у границ плана и через 10-15 см плана.

Каждый план должен быть сведен со смежными планами. Искусственный излом сводимых элементов на рамке не допускается. Величина расхождений при сводке одноименных трасс не должна превышать 0,3 мм.

5.3.13. Составленные планы должны быть тщательно откорректированы. В процессе корректуры планов особое внимание следует уделять следующим деталям:

на изгибах и врезках самотечных сетей должны быть нанесены колодцы. В противном случае необходимо либо отыскать пропущенный колодец, либо проверить правильность съемки;

на проездах (улицах городов и поселков) линии подземных коммуникаций должны быть практически параллельны красной линии застройки. Существенные отступления от этого правила следует тщательно проверить контрольными полевыми измерениями;

вводы в здания водопроводов, теплосети и газопроводов должны быть, как правило, под прямым углом к

контуру здания. Если на планах имеются отклонения от прямого угла, что часто вызывается грубыми погрешностями отыскивания подземных коммуникаций трубокабелеискателями вблизи контура здания, то в этих случаях должны быть выполнены контрольные полевые работы;

изломы напорных трубопроводов могут иметь место без колодцев, но угол поворота трассы не может быть менее 90°. В противном случае положение угла поворота нуждается в полевом уточнении;

диаметры труб самотечных коммуникаций и теплосети могут изменяться в колодцах, увеличиваясь в направлении от обслуживаемых зданий к коллектору (магистрали). Диаметры напорных труб иногда могут изменять свою величину в межколодезном пролете, но направление увеличения диаметров такое же, как и для самотечных сетей;

напряжение тока в кабельных линиях может изменяться на трансформаторных подстанциях;

подземные коммуникации должны быть нанесены на план без разрывов, обеспечивая технологически правильную систему водоснабжения, канализации, отопления и т.д.

5.3.14. Составленные планы или их копии должны быть согласованы с представителями служб эксплуатации. Согласование включает проверку полноты планов, правильности диаметров труб, материала труб и других сведений.

При изысканиях трасс линейных сооружений (автомобильные и железные дороги, магистральные трубопроводы и др.) согласованию с эксплуатирующими организациями подлежат схемы пересекаемых трассами подземных коммуникаций с их техническими характеристиками, составленные в произвольном масштабе.

Составление специальных планов

5.3.15. Топографической основой специальных планов подземных коммуникаций служат дубликаты топографических планов, разгруженные от второстепенных деталей местности и элементов рельефа. Как правило, в качестве материала изготовления специальных планов используются матированные поверхности прозрачных пластиков: лавсана и др. материалов.

5.3.16. Специальные планы могут быть составлены в цифровом виде или с использованием автоматизированного, фотомеханического, механического (пантографирования), оптического и графического способа или их сочетаниями (п.5.195 СП 11-104-97).

5.3.17. Цифровые специальные планы должны создаваться в соответствии с п.5.64 СП 11-104-97.

В случае составления планов в масштабах 1:5000-1:1000 фотомеханическим способом по материалам съемок более крупных масштабов рекомендуется соблюдать следующую последовательность работ:

подбор и изучение материалов;

изготовление в требуемом (уменьшенном) масштабе негативов, полученных с планов более крупных масштабов;

подготовка прозрачной основы на лавсане или пленке для монтажа изготовленных негативов нанесением координатной сетки и пунктов геодезической сети;

монтаж полученных негативов на прозрачную основу с последующей печатью на ней. Размеры рамок негативов не должны отличаться от теоретических более чем на 0,2 мм;

генерализация содержания планов.

5.3.18. Для специальных планов подземных коммуникаций допускается (по согласованию с заказчиком) применение специальных условных знаков.

Составление каталогов колодцев подземных коммуникаций

5.3.19. Каталоги колодцев подземных коммуникаций составляются в дополнение к совмещенным и специальным планам. При этом на планах каждому колодцу должен присваиваться номер.

5.3.20. Каталоги могут составляться по площадному или технологическому принципам. В первом случае колодцы в каталоге размещают по их возрастающим номерам независимо от назначения коммуникаций. Во втором - для каждого вида коммуникации составляется свой каталог колодцев.

5.3.21. В каталог должны, включаться следующие сведения:

номер колодца;

координаты центра люка;

номенклатура планшета, где расположен колодец;

назначение сети;

диаметры труб в колодце;

материал труб (марка кабеля);

высоты обечайки, земли (мощения) у колодцев, верха труб (дна лотков, верха и низа каналов);

материал колодца и крышки;

схема расположения труб (кабелей) с ориентированием на смежные колодцы или обслуживаемые здания.

5.3.22. Каталоги заполняются непосредственно исполнителем работ при обработке полевых материалов, а затем проверяются корректором. В процессе корректуры особое внимание следует уделять идентичности нумерации колодцев и технических характеристик, помешенных в каталоге и на плане, считке правильности заполнения координат колодцев с ведомостью вычислений, проверке высот труб.

5.3.23. Каталоги оформляются в цифровом или графическом видах на листах, изготовленных типографским способом. На каждом из них помещаются сведения не более чем по четырем колодцам. Заполненные листы брошюруются в альбом объемом не более 100 листов.

Составление технологических схем

5.3.24. Технологические схемы отдельных видов подземных коммуникаций составляются в масштабах:

1:2000 - для территорий городов и проышленных предприятий;

1:25000 - для территорий нефтепромыслов.

5.3.25. На технологическую схему следует наносить здания и сооружения, связанные с данным видом коммуникаций, основные дороги, трассы обследуемого вида коммуникаций со всеми колодцами, камерами и их номерами. При этом коммуникации характеризуются диаметрами и материалом труб, маркой кабелей, давлением газа и другими характеристиками, предусмотренными техническим заданием.

5.3.26. Технологические схемы могут создаваться на группу однородных коммуникаций, например, водосточную и дренажную сеть; разновидности промышленного водоснабжения или канализации наносят на соответствующие технологические схемы с разделением условными знаками видов коммуникаций.

5.3.27. Составление технологических схем коммуникаций аналогично составлению специальных планов, уменьшенных по сравнению с масштабом оригиналов.

Составление эскизов колодцев

5.3.28. Эскизы колодцев составляются, как правило, в масштабах 1:50-1:20 по материалам детального обследования. Эскиз представляет собой чертеж колодца в плане и разрезе. Для особо сложных колодцев или камер разрезы выполняются в двух проекциях (вид сверху, вид сбоку). Видимые части конструктивных элементов принято показывать сплошными линиями, а расположенные под ними - пунктиром. Размеры труб, каналов, крышки и т.д. приводятся в принятом масштабе изображения.

планово-высотное положение всех труб, лотков, задвижек, гидрантов и других арматурных конструкций;

диаметры труб, размеры каналов;

материал труб и колодца;

состояние колодца (удовлетворительное, разрушен и т.д.);

цифровые данные о высотах труб, лотков, каналов, дна колодца.

6. ПЕРЕНЕСЕНИЕ В НАТУРУ ПРОЕКТОВ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ И ИХ ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ СЪЕМКА В ПРОЦЕССЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

6.1. Вынос в натуру проектов подземных коммуникаций следует выполнять от пунктов геодезической разбивочной сети (геодезической основы) способами: полярным, створов, графоаналитическим, засечек и перпендикуляров.

Пункты геодезической разбивочной сети (геодезической основы) следует создавать с учетом возможности их использования в процессе строительства и эксплуатации подземных сооружений. На застроенной территории в качестве пунктов разбивочной основы следует использовать пункты постоянного съемочного обоснования (углы капитальных зданий и сооружений, опоры линий электропередач, центры люков колодцев подземных коммуникаций и другие четко обозначенные предметы местности).

При выносе в натуру планового положения подземных коммуникаций (водопровода, канализации, дренажа, кабельных сетей, газопровода и теплосети) на местности следует закреплять места соединений и подключений, углы поворота, камеры, колодцы, места пересечения с другими подземными коммуникациями, а также прямолинейные участки не реже чем через 100 м.

Перенесение в натуру горизонтальных углов, отрезков линий и высот

6.2. До выдачи технического задания на перенесение в натуру трасс коммуникаций должны быть выполнены

подготовительные работы:

выписаны координаты и высоты пунктов опорной и разбивочной сетей на район трасс;

определены координаты точек начала и конца трасс, вершин их углов поворота;

определены длины прямых участков;

вычислены длины привязочных ходов до твердых контуров.

Примечание - Дирекционные углы и длины сторон между точками поворота трасс вычисляют по координатам, полученным графически.

6.3. При перенесении в натуру горизонтального угла величину искомого угла на местности определяют как среднее значение при обоих кругах теодолита.

6.4. Перенесение отрезков линий в натуру выполняют с относительной ошибкой не более 1:2000.

При построении на местности отрезков линий заданной длины, определенной по координатам или непосредственно взятой с плана, в ее значение, исходя из конкретных условий, вводят поправки за наклон линии, температуру и компарирование мерной ленты.

6.5. Вынос проектных высотных отметок осуществляется техническим нивелированием.

Перенесение в натуру трасс

6.6. До начала полевых работ строительной организации должны передаваться рабочие чертежи с проектными данными о подземных сетях.

Перенесение в натуру проекта трассы может осуществляться различными методами, выбор которых зависит от характера застройки, протяженности трассы, заданной точности и наличия пунктов опорной геодезической сети и точек постоянного съемочного обоснования.

Метод определения расстояния	Допустимые расстояния, м
Стальной 20-метровой лентой	80
Стальной 50-метровой рулеткой	100
Нитяным дальномером	20

Примечание - При использовании электронного тахеометра расстояния могут быть увеличены до 1000 м.

Способ линейных засечек рекомендуется использовать при выносе точек трассы, близко расположенных к пунктам геодезической сети или капитальной застройке. Число засечек должно быть не менее трех. Длины засечек не должны превышать длины мерного прибора.

Угол при вершине засечки должен быть не менее 30° и не более 120°.

Способ створных засечек рекомендуется использовать при наличии большого числа точек с известными координатами или опорных зданий.

Разбивку методом перпендикуляров рекомендуется использовать в случае расположения трассы вдоль направления опорной геодезической сети, специально проложенного теодолитного хода или створной линии между зданиями. При этом величина створа по продолжению здания должна быть не более половины длины здания, но в любом случае не должна превышать 60 м. Длины перпендикуляров не должны превышать 4 м, более длинные перпендикуляры подкрепляются засечками.

Точность перенесения проекта трассы в натуру зависит от масштаба плана, от точности нанесения самой трассы на план, от погрешности в получении искомых значений и деформации плана.

При отсутствии твердых контуров вблизи трассы должен прокладываться теодолитный ход с таким расчетом, чтобы после нанесения его на план по координатам точки трассы могли быть перенесены в натуру при помощи угловых и линейных измерений.

Точки теодолитного хода закрепляются, в зависимости от местных условий временными знаками (коваными гвоздями, штырями и кольями).

6.7. Вынос трассы в натуру аналитическим методом осуществляют от пунктов (точек):

опорной геодезической сети;

красных линий;

теодолитных ходов;

строительной сетки.

При недостаточной плотности пунктов опорной геодезической сети исходными данными служат точки специально проложенных теодолитных ходов.

При наличии закрепленных в натуре красных линий перенесение трассы осуществляют непосредственно от них.

Для перенесения трассы в натуру необходимы:

план трассы в координатах;

схема расположения пунктов опорной геодезической сети;

данные о местоположении закрепленных красных линий и точек теодолитных ходов;

разбивочный чертеж.

6.8. Перенесение точек трассы в натуру осуществляют электронным тахеометром или теодолитом и мерной лентой или рулеткой. По координатам точек поворота трассы и координатам пунктов геодезической основы вычисляют необходимые данные для перенесения трассы, длины полярных расстояний, а по разности вычисленных дирекционных углов - углы поворота на искомые точки по формулам:

$$tg\alpha = \Delta y / \Delta x;$$

$$L = \Delta y / \sin\alpha = \Delta x / \cos\alpha;$$

$$L = \Delta y \cdot \operatorname{cosec}\alpha = \Delta x \cdot \sec\alpha.$$

Промежуточные точки трассы выносят как створные.

6.9. Ось трассы, углы поворота и места пересечения их с существующими подземными сетями и сооружениями в натуре закрепляют штырями, кольями и т.д., а их положение фиксируют параллельными выносками или створными знаками.

Точки трассы закрепляют створными выносками.

Перенесение в натуру проектных отметок подземных коммуникаций

6.10. Детальную разбивку проектного положения трассы в натуре выполняют до начала производства земляных работ в следующем порядке:

восстанавливают углы поворота, пикетаж, кривые;

сгущают при необходимости сеть рабочих реперов;

проводят контрольные измерения линий и повторное нивелирование;

разбивают и закрепляют положение колодцев, компенсаторы, переходы.

6.11. Схему трассы с описанием местоположения реперов, точек закрепления трассы и необходимые проектные данные передают строительной организации.

6.12. После выполнения земляных работ по отрывке траншей на пикетах, колодцах, а также в характерных местах трассы (перегибы, изменение диаметра трубопроводов) устанавливают перпендикулярно оси трассы обноску, на которой закрепляют оси прокладок. Обноску следует сохранять до конца производства строительно-монтажных работ по прокладке трубопроводов.

6.13. Укладку трубопроводов в проектное положение по высоте следует выполнять с применением нивелира, опорных и ходовых визирок, по маякам.

При укладке трубопроводов с использованием опорных и ходовых визирок принимают следующий порядок выполнения работ:

нивелируют верхние грани обносок;

вычисляют превышение между проектной отметкой верха трубы и отметкой на соответствующей обноске и по

максимальному превышению определяют длину ходовой визирки;

определяют высоту каждой опорной визирки, вычитая из длины ходовой визирки соответствующие превышения на обносках.

Высота опорных визирок над проектной линией верха трубы для всех пикетов и колодцев должна быть равна принятой длине ходовой визирки. При изменении диаметра трубопроводов следует изменить длину ходовой визирки на величину, равную половине разности между диаметрами труб.

Расстояние между опорными визирками следует принимать не более 50 метров.

Трубы больших диаметров (800, 1000, 1500 мм) самотечных коллекторов, имеющих незначительные уклоны, укладываются на бетонные основания. Чтобы выдержать уклон с заданной точностью, по дну траншеи ставят по нивелиру маяки в конце каждой трубы.

Отметки маяков рассчитывают в зависимости от проектного уклона.

6.14. При разбивке совмещенных прокладок выполняются:

камерально-вычислительные работы по подготовке исходных данных;

полевые работы - прокладка теодолитного хода для привязки трассы (в стесненных условиях);

расчет трассы и составление схемы;

прокладка теодолитного хода по точкам трассы;

составление схемы трассы с привязкой точек или ведомости координат углов поворота и длин линий между ними.

Подготовка данных и разбивка осуществляются только для основной прокладки.

На местности осуществляется вынесение всех поворотов, ответвлений прокладок от основной трассы.

6.15. Если проектируемая трасса пересекает полотно железных и шоссейных дорог или другие препятствия, следует выполнять скрытую проходку трассы, которая в зависимости от конкретных условий осуществляется следующими методами:

продавливанием с выемкой грунта;

продавливанием без выемки грунта;

горизонтальным бурением;

вибровакуумным способом;

щитовой проходкой.

6.16. Во всех случаях определяются точки подхода и выхода трассы у препятствия. Между этими точками вычисляются расстояние и данные для установки направляющих механизма, осуществляющего проходку (для получения направления и уклона).

В этих точках проходят шахты (их габариты зависят от метода проходки) и в натуру выносятся точки a, в, c, d, определяющие направление трассы, на стенах котлованов или шахты, а также по возможности и на впереди лежащие местные предметы (стены домов, сараи).

6.17. Прокладка трассы через водные препятствия осуществляется с помощью дюкеров. В этих местах в натуре разбиваются центры верхней и нижней камер.

6.18. Допустимые отклонения от проектных значений при перенесении в натуру осей подземных сетей и сооружений в плане - величины одинаковые для всех прокладок и характеризуются ошибкой ±0,1 м при аналитических методах разбивки и ±0,2 м.

Допустимые отклонения в высотном отношении не должны превышать для:

самотечных трубопроводов (канализация, водосток, дренаж) - ±5 мм;

напорных трубопроводов - ±2 см;

кабельных и телефонных сетей, а также блочной канализации - ±5 см.

Исполнительная съемка вновь построенных подземных коммуникаций

6.19. Исполнительная геодезическая съемка подземных инженерных коммуникаций для составления исполнительных чертежей выполняется в процессе их строительства до засыпки траншей и котлованов.

6.20. Независимо от вида подземной прокладки геодезической съемке подлежат: колодцы, камеры и смотровые люки, углы поворота, точки на прямолинейных участках по оси подземной сети не реже чем через 50 м, места изменений уклонов коммуникаций и диаметров труб, места присоединений и ответвлений.

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

по водопроводу и трубопроводу специального технического назначения (нефтепровод, мазутопровод, маслопровод, золопровод и др.) - пожарные гидранты, задвижки, вантузы, аварийные выпуски, водоразборные колонки, упоры на углах поворота, диаметры труб;

по канализации (самотечной и напорной) водостоку и дренажу - аварийные выпуски, оголовки выпусков водостока, дождеприемники, ливнеспуски, очистные сооружения на водостоках, упоры на углах поворота напорной канализации, габариты зданий станций перекачки, водопроводных и канализационных насосных станций, диаметры труб;

по теплосети - компенсаторы, задвижки, неподвижные опоры, наземные павильоны над камерами, габариты зданий центральных тепловых пунктов (ЦТП), диаметры труб;

по газопроводу - коверы, регуляторы давления, задвижки, гидравлические затворы, контрольные трубки, компенсаторы, заглушки, габариты газораспределительных станций (ГРС), диаметры труб;

по электрозащите от коррозии стальных трубопроводов - контактные устройства, анодные заземлители (с указанием глубины их заложения), электрозащитные установки, электрические перемычки, защитные заземления и дренажные кабели.

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

При расположении подземных инженерных сетей в блоках и тоннелях съемке подлежит только одна их сторона, другая же наносится по данным промеров. Выходы подземных сетей и элементы их конструкций должны быть связаны между собой или привязаны к твердым контурам застройки контрольными промерами.

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

6.22. Обязательной съемке подлежат все подземные сооружения, пересекающие или идущие параллельно прокладке, вскрытые траншеей. Одновременно со съемкой указанных элементов инженерных коммуникаций выполняется съемка текущих изменений в границах участка, отведенного под строительство.

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

6.23. Плановое положение всех подземных коммуникаций и относящихся к ним сооружений определяется:

на застроенной территории - от твердых точек капитальной застройки, от пунктов опорной геодезической сети и точек постоянного съемочного обоснования;

на незастроенной территории - от пунктов опорной геодезической сети и точек съемочного обоснования.

6.24. От пунктов опорной геодезической сети и точек съемочного обоснования положение подземных коммуникаций определяется линейными засечками, перпендикулярами, полярным и комбинированным способами, с использованием электронных тахеометров, а также мензулы и теодолита.

Линейные и угловые измерения выполняются в соответствии с п.5.77 и приложением Г СП 11-104-97.

6.25. При значительном (более 1 м) заглублении элементов подземных сооружений вынос оси подземных коммуникаций на поверхность выполняется с помощью отвеса.

6.26. При съемке колодцев, камер и коллекторов производятся обмеры внутреннего и внешнего габаритов сооружения и его конструктивных элементов, определяется расположение труб и фасонных частей с привязкой к отвесной линии, проходящей через центр крышки колодца. При этом должны быть установлены: назначение, конструкция колодцев, камер, коллекторов, распределительных шкафов и киосков, диаметры труб, характеристика имеющейся арматуры, внутренние габариты колодцев и других конструктивных элементов подземных сооружений.

Типовые колодцы и камеры обмерам не подлежат.

6.27. Для газовых и тепловых сетей фиксируется расположение стыков относительно люков колодцев или камер с указанием типа стыка.

6.28. 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 подлежащие съемке элементы подземной инженерной сети последовательно, по ходу съемки, нумеруются в абрисах и журналах.

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

Предельные ошибки определения элементов подземной инженерной сети в плане не должны быть более 0,2 м.

6.30. Высотное положение подземных инженерных коммуникаций, в том числе и углов их поворота,

определяется до засыпки траншей (котлованов) техническим нивелированием в соответствии с пп.5.40-5.45 СП 11-104-97.

Высотное положение элементов инженерной сети в проходном коллекторе определяется от проложенного внутри него нивелирного хода.

6.31. При глубоком заложении подземных коммуникаций, когда получение в необходимых местах высот точек элементов коммуникаций не может осуществляться непосредственно по нивелирной или глубинной рейке, эти высоты получают измерением металлической рулеткой вертикального расстояния от кольца колодца, на которой передана отметка.

6.32. 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 смотровых 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.

Нумерация точек, установленная в процессе горизонтальной съемки, при нивелировании не изменяется.

6.33. Для нивелирования рекомендуются нивелиры с самоустанавливающейся линией визирования и 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.

6.34 Высоты временных реперов или точек плановой съемочной сети включаются в нивелирный ход. Нивелирование их как промежуточных точек не допускается.

Содержание и составление исполнительных чертежей

6.35. Исполнительный чертеж является отчетным документом, определяющим назначение, тип, конструкцию, плановое и высотное положение проложенных подземных инженерных коммуникаций.

Исполнительный чертеж входит в состав обязательной исполнительной геодезической документации, законченных строительством подземных коммуникаций.

Исполнительный чертеж используется в качестве исходного документа при составлении планов подземных коммуникаций или инженерно-топографических планов.

6.36. В состав исполнительного чертежа подземных инженерных коммуникаций входят:

топографический план в масштабе 1:500 или 1:1000 с изображением рельефа горизонталями и (или) высотами, а также существующих и вновь построенных подземных коммуникаций в границах участка, отведенного под строительство;

продольный профиль по оси построенного подземного сооружения (коммуникации);

планы и разрезы колодцев (камер);

поперечные сечения коллекторов, каналов, футляров с указанием диаметров расположенных в них труб и марок кабелей;

каталог координат выходов, углов поворота и створных точек на прямолинейных участках подземных коммуникаций.

6.37. Топографической основой для составления исполнительного чертежа построенных подземных инженерных коммуникаций служат планы в масштабе 1:500-1:1000, полученные в результате выполнения исполнительной топографической съемки.

6.38. Исполнительная топографическая съемка выполняется с соблюдением требований СП 11-104-97 (п.9.14) в пределах границ участка строительства. Результаты съемки наносятся на оригиналы планов, хранящиеся в геодезическом фонде города (поселка) или предприятия.

В случаях, когда построенные подземные инженерные коммуникации принимаются к эксплуатации до завершения работ по планировке и благоустройству территории, исполнительный чертеж составляется на топографическом плане (использованном при проектировании) с досъемкой существующей капитальной застройки, к точкам которой осуществлялась привязка этих коммуникаций.

6.39. Продольный профиль по оси построенного подземного сооружения (коммуникации) составляется по данным проведенных в натуре линейных измерений и нивелирования элементов сооружения.

Горизонтальный масштаб профиля принимается равным масштабу топографического плана, а вертикальный - 1:100 или 1:200 и, как исключение, в отдельных случаях 1:50-1:10.

На продольном профиле, кроме высот элементов подземных коммуникаций (проложенных и существующих), показываются горизонтальные расстояния между точками нивелирования (пикетаж, нумерация), отметки низа

труб, количество бронированных кабелей и труб, величины и направления уклонов, тип колодцев, футляры и обоймы, материал и диаметры труб, проектные отметки и высоты поверхности земли, характеристика покрытия над подземными коммуникациями, конструкция, подземных сооружений и их оснований (материал, марка, тип).

6.40. Планы и разрезы колодцев (камер), характерные сечения коллекторов, каналов, развертки кабельных колодцев и другие детали вычерчиваются на свободном месте исполнительного чертежа в масштабе, принятом в проекте, с указанием необходимых линейных размеров, характеризующих построенные сооружения.

6.41. При одинаковом на всем протяжении сечении блоков, тоннелей, каналов, футляров составляется один разрез.

При изменении сечения коллектора, канала, футляра, количества труб и кабелей в них составляются дополнительные чертежи поперечного сечения.

6.42. Каталог координат точек элементов подземных инженерных коммуникаций составляется по установленной форме в принятой системе координат.

Оформление исполнительного чертежа

6.43. Первый экземпляр исполнительного чертежа проложенных подземных коммуникаций изготовляется на лавсановой пленке или кальке и вычерчивается тушью в принятых условных знаках.

6.44. На исполнительном чертеже по каждой подземной коммуникации должны быть указаны:

наименование строительно-монтажной организации;

вид подземного сооружения, название улицы (проезда), населенного пункта;

наименование проектной организации, номер и дата согласования проекта, а также выдачи разрешения административной, инспекции на право производства работ по разрытию участков для прокладки подземных коммуникаций;

подписи лиц, ответственных за производство строительно-монтажных работ;

подписи лиц, производивших исполнительную съемку и составление исполнительного чертежа, а также ответственных руководителей этих работ;

подписи представителей заказчика и эксплуатирующей организации.

Кроме того, на исполнительном чертеже обязательно показываются все пересечения новых подземных коммуникаций с существующей подземной сетью.

На совмещенные в одной траншее (канале) подземные коммуникации может составляться один исполнительный чертеж.

6.45. Контрольная геодезическая съемка выполняется в соответствии с требованиями СНиП 3.01.03-84.

Не позднее, чем за три дня до засыпки траншей и котлованов строительная организация обязана вызывать представителя заказчика (застройщика) для проведения инструментальной проверки соответствия планового и высотного положения построенных подземных инженерных коммуникаций на местности их отображению на исполнительных чертежах.

Данные проверки планового и высотного положения подземных коммуникаций проверяющие заносят в абрис и нивелирный журнал и заверяют своими подписями. На исполнительном чертеже проверяющими делается следующая запись: "Исполнительный чертеж проверен, составлен правильно и соответствует натуре, отклонений от проекта нет (или имеются отклонения от проекта)". Эта надпись сопровождается подписями и датой.

В случае представления строительной организацией неправильно составленного исполнительного чертежа или геодезических материалов, не отвечающих предъявляемым к ним требованиям, проверяющие составляют об этом акт. Подземная инженерная сеть до устранения выявленных недостатков не должна приниматься в эксплуатацию.

Предельные отклонения между значениями геометрических параметров подземных инженерных сетей на исполнительном чертеже и данными контрольной съемки не должны превышать в плане - 0,5 м, по высоте - 0,03 м для самотечных трубопроводов и 0,1 м - для остальных прокладок.

После приемки комиссией подземной инженерной сети в эксплуатацию один экземпляр исполнительного чертежа передается в органы архитектуры и градостроительства субъектов Российской Федерации или местные органы архитектуры и градостроительства муниципальных образований.

6.46. В результате исполнительной съемки построенных подземных коммуникаций должны быть получены следующие материалы:

абрисы съемки подземных коммуникаций;

журналы измерения горизонтальных углов и нивелирования подземных коммуникаций;

схемы теодолитных и нивелирных ходов;

ведомости вычисления координат и высот;

каталог координат точек трассы для незастроенной территории;

исполнительный чертеж.

7. ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СЪЕМКЕ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Техника безопасности при поиске подземных коммуникаций

7.1. При использовании генераторов трубокабелеискателей следует выполнять правила техники безопасности, установленные для работ с действующими электрическими установками.

При производстве работ на территории действующего промышленного предприятия следует соблюдать правила техники безопасности установленные на данном предприятии и требования СНиП III-4-80*.

Примечание - При поиске подземных коммуникаций может использоваться переменный ток силой порядка 0,5 А. Безопасным для человека является ток силой до 0,03 А. Токи силой от 0,03 до 0,1 А опасны для здоровья человека и могут вызывать потерю сознания. Токи силой 0,1 А и более являются смертельно опасными.

7.2. Включение генератора разрешается производить только по завершении монтажа электрической схемы. Демонтаж электрической схемы без предварительного отключения генератора запрещается.

7.3. Соединительные провода, связывающие генератор с отыскиваемой трассой или заземлением, должны быть цельными и с надежной изоляцией. Концы соединительных проводов следует оформлять контактными вилками или наконечниками, размеры и форма которых должны соответствовать клеммам генератора и заземлителя. Для соединения генератора с трассой следует использовать магнитные контакты. Пользоваться оголенными концами проводов для контакта с клеммами генератора или с отыскиваемой трассой запрещается.

7.4. Генератор и заземлители во время работы должны находиться под постоянным наблюдением специального выделенного для этой цели работника. Посторонним лицам подходить к работающим приборам запрещается. У заземлителей и генератора следует устанавливать щитки с надписью "Под напряжением".

7.5. Во время работы генератора прикасаться руками к токоведущим частям приборов, а также к отыскиваемой коммуникации запрещается. Категорически запрещается находиться в колодцах или шурфах, через которые проходят определяемые коммуникации.

7.6. Для проверки наличия напряжения следует пользоваться контрольными приборами.

7.7. Для отыскания действующих кабелей все работы по подключению генератора, вскрытию кабеля шурфами следует производить после обесточивания кабеля и обязательно в присутствии представителя эксплуатирующей организации.

7.8. Производство работ на трансформаторных подстанциях разрешается только при снятом напряжении. После включения и заземления токоведущих частей нужно установить щитки с надписями: "Не включать - работают люди" и "Заземлено".

7.9. Во время грозы и дождя работы по поиску подземных коммуникаций с использованием трубоискателей должны быть прекращены.

7.10. По окончании работ следует убедиться в выключении генератора и приемного устройства, а затем сложить комплект трубокабелеискателя в соответствии с указаниями в техническом паспорте прибора.

Техника безопасности при работах в колодцах

7.12. Крышки колодцев следует открывать легким ломиком или крючком, специально изготовленным для этой цели. При работах на территориях предприятий химической и нефтеперерабатывающей промышленности ломик и крючок должны быть изготовлены из бронзы.

7.13. При открывании колодцев персонал должен находиться с наветренной стороны. На расстоянии 3 м в сторону встречного транспорта ставится переносная тренога со знаком "Опасность".

7.14. Перед спуском в колодец производится проверка наличия в колодце вредных или взрывоопасных газов может быть выполнено проветриванием или опусканием в колодец 5-6 кг гашеной извести, предварительно политой водой.

7.15. До полного удаления газа спуск в колодец запрещается. В исключительных случаях при работах на территориях предприятий химической и нефтеперерабатывающей промышленности допускаются работы в загазованных колодцах при надетом противогазе. При этом на работнике, находящемся в колодце, должен быть надет предохранительный пояс, к которому привязана веревка длиной на 3 м больше глубины колодца и

испытанная на нагрузку 150 кг.

7.16. Во время работы в колодцах необходимо следить за открытыми люками и не допускать к ним посторонних. По окончании работ следует плотно закрыть крышки колодцев.

7.17. Опускать в колодец какие-либо предметы или инструменты разрешается на веревке после подачи работающим в колодце условного сигнала.

Техника безопасности при шурфовых работах

7.18. До начала разработки шурфа место его расположения ограждается и выставляется предупредительный знак, обозначающий "Опасность". При разработке шурфов вблизи трамвайных путей должен быть вывешен плакат с надписью "Тихий ход".

7.19. Булыжное и брусчатое дорожное покрытие во избежание обвалов разбирается на площади, превышающей размеры шурфа на 0,25 м в каждую сторону. Асфальтовое покрытие вскрывается на ширину шурфа. Материалы покрытий улиц надо убирать в специально отведенное место, не засыпаемое землей.

7.20. Разработку грунта в шурфе производят вручную. Применение лома, железных клиньев и других ударных инструментов в зоне расположения подземных коммуникаций запрещается.

7.21. Разработка шурфов в зоне возможного расположения кабельных линий выполняется в присутствии представителей, эксплуатирующих кабельные линии организаций.

7.22. Разработка шурфов без крепления допускается при мерзлом грунте, а также при следующих условиях и глубинах:

при плотных грунтах - до 2,0 м.

В других случаях для предупреждения овалов земли применяется вертикальное или горизонтальное крепление в зависимости от глубины шурфа и характера разрабатываемого грунта.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое). ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Наименование	Определение
Вантуз	Специальное автоматически действующее приспособление, устанавливаемое в высоких точках профиля водопровода для выпуска воздуха
Водовод	Сооружение в виде тоннеля, канала, лотка или трубы для пропуска (подачи) воды под напором или самотеком от водозаборного сооружения к месту ее потребления
Ввод трубопровода	Ответвление трубопровода от наружной сети до узла с запорной арматурой, размешенного внутри здания (сооружения)
Водопроводная сеть	Система трубопроводов и устройств для подачи воды от источника к местам потребления
Воздуховод	Трубопровод (короб) для перемещения воздуха, применяемый в системах вентиляции, воздушного отопления, кондиционирования воздуха, а также для транспортирования воздуха в технологических целях
Выпуски	Приспособления, предназначенные для сброса воды в пониженных точках отдельных участков водопровода на случай ремонта, а также для удаления из системы оседающих механических взвесей
Газопровод	Система трубопроводов, оборудования и приборов, предназначенных для транспортирования горючих газов от какого-либо пункта до потребителей

Газопровод магистральный	Газопровод для транспортирования горючих газов от места производства до газораспределительных станций, на которых давление понижается до уровня, необходимого для снабжения потребителей
Дренаж	Система труб (дрен), скважин и других устройств для сбора и отвода грунтовых вод с целью понижения их уровня, осушения массива грунта у здания (сооружения), снижения фильтрационного давления
Дюкер	Напорный участок трубопровода, прокладываемый под руслом реки (канала), по склонам или дну глубокой долины (оврага), полдорогой, расположенной в выемке
Задвижка	Приспособление, служащее для включения и выключения сети
Канализационная сеть	Система трубопроводов, коллекторов, каналов и лотков для приема и отведения сточных вод к очистным сооружениям
Канализация кабельная	Система постоянных подземных сооружений для размещения кабелей энергетических и слабых токов в городах и промышленных предприятиях
Коллектор коммуникационный	Подземное протяженное сооружение для совместной прокладки (размещения) трубопроводов и кабелей различного назначения
Колодец смотровой	Элемент подземной инженерной сети, предназначенный для установки эксплуатационной арматуры, приборов, устройств присоединений, для осмотра и прочистки трубопроводов
Ливнеотвод	Сооружение для выпуска сточных вод из системы дождевой канализации в водоем
Ливнеспуск	Сооружение на сети полураздельной и общесплавной систем канализации для сброса избытков дождевых вод в водоем
Лоток	Водовод незамкнутого поперечного сечения для самотечного движения жидкости
Отстойник	Сооружение для осветления воды (удаления взвешенных примесей из нее) путем коагуляции и отстаивания при замедленной скорости течения потока в системах гидроузлов и ирригационных сооружений, водоснабжения и канализации
Подземные коммуникации (инженерные сети)	Трубопроводы и кабели различного назначения (водопровод, канализация, отопление, связь и др.), прокладываемые на территориях населенных пунктов и промышленных предприятий
Тепловая сеть	Система трубопроводов (теплопроводов), по которым перемешается теплоноситель (горячая вода или пар) от источника до потребителя

Трасса	Положение оси линейного сооружения (трубопровода, кабеля, др.), отвечающее ее проектному положению на местности
Футляр	Труба для защиты основного трубопровода от повреждений (или земляного полотна от размыва при аварии трубопроводов) на участках перехода под железными и автомобильными дорогами, прокладки через конструкции зданий и сооружений, а также от проникновения газа и вредных веществ при пересечении с инженерными сетями и сооружениями
Электрическая сеть	Система электрических линий, подстанций, распределительных и переключательных пунктов, связывающих электростанции с потребителями

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное). ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПОДЗЕМНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЯХ И ИХ ВНЕШНИХ ПРИЗНАКАХ

Водопровод

1. Водопровод обеспечивает хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды. Городская водопроводная сеть состоит из труб разного диаметра и назначения: водоводов, магистральных линий, распределительной сети и вводов в отдельные здания и сооружения.

Водоводы подают транзитом воду от водопроводной станции к району водопотребления.

2. На промышленных предприятиях водопроводная сеть может делиться на хозяйственно-питьевую, хозяйственно-противопожарную и промышленного водоснабжения.

Сеть промышленного водоснабжения может иметь различные виды водопроводов. На предприятиях химической промышленности различают водопроводы умягченной, осветленной и речной воды, водопровод оборотных систем и др. со своими технологическими связями.

3. Для водоснабжения сельских населенных пунктов часто используются автономные водозаборы или артезианские скважины с разводящей сетью к отдельным зданиям.

4. Водоснабжение нефтепромыслов включает в себя водоводы от водозаборных сооружений до кустовых насосных станций (КНС) и распределительную сеть от КНС до нагнетательных скважин. Водоснабжение промышленных объектов и поселков, расположенных на территории нефтепромыслов, осуществляется от локальных водозаборов или магистральных водоводов с ответвлениями в виде разводящей сети и вводами в отдельные здания и сооружения.

5. Трубы водопроводной сети независимо от их диаметра, как правило, чугунные или стальные. На промышленных предприятиях, особенно для транспортирования, неочищенных речных вод, применяются асбестоцементные или железобетонные трубы. Трубы водопроводной сети укладываются обычно параллельно поверхности земли на 0,2-0,5 м ниже глубины промерзания. Диаметры применяемых для водопроводной сети труб даны в приложении Д.

6. Для эксплуатации и наблюдения за работой оборудования водопроводной сети сооружаются колодцы, габариты которых зависят от диаметров труб, глубины их заложения и типа установленной в них арматуры. Различают колодцы с задвижкой для включения и выключения сети, с вантузом для выпуска воздуха, скапливающегося в верхних точках перелома профиля водопровода, с выпуском, устанавливаемым в нижних точках перелома профиля для сбросов воды в водостоки или пониженные участки местности. Различают также колодцы с противопожарными гидрантами, обратными и предохранительными клапанами.

Колодцы на водопроводах устанавливаются, как правило, при вводах в крупные здания и сооружения, в точках резкого перелома профиля, особенно на магистральных линиях. Колодцы с противопожарными гидрантами устанавливаются на разводящей и магистральной сети у въездов во дворы зданий, но не реже чем через 400 м. На промышленных предприятиях пожарные гидранты устанавливаются через 50-150 м. Повороты водопроводов, как правило, осуществляют без устройства колодцев. Наименьшее число колодцев характерно для водопроводов промышленного водоснабжения, межгородских магистральных водоводов, водопроводной сети на нефтепромыслах.

Канализация

1. Канализация представляет собой сеть подземных труб и каналов, служащих для удаления сточных загрязненных в очистные сооружения.

2. Сточные воды подразделяются на хозяйственно-бытовые, промышленные и дождевые (ливневые). Соответственно этому разделяется и канализационная сеть. Городские канализационные сети в основном

хозяйственно-бытовые и ливневые. При этом в больших городах хозяйственно-бытовые воды отводятся раздельно от ливневых. На промышленных предприятиях, кроме перечисленных видов канализации, имеется большая группа канализационных сетей, отводящих промышленные воды различной степени агрессивности. На предприятиях химической промышленности различают кислые, щелочные, вискозные и концентрированные воды, отводимые по соответствующим канализационным сетям. В сельских населенных пунктах имеется, как правило, только хозяйственно-бытовая канализация.

3. Канализационная сеть является самотечной. Только на отдельных участках при перекачке сточных вод на более высокие горизонты прокладывается напорная канализация.

4. Канализационная сеть включает выпуски из зданий к смотровым колодцам, уличную (микрорайонную) сеть и коллекторы, отводящие воды в очистные сооружения.

5. В канализационной сети применяются железобетонные, керамические, асбестоцементные и чугунные трубы. Стальные трубы используются на отдельных участках в напорной канализации, при переходах через реки, железные дороги и в местах пересечения с другими подземными сетями и сооружениями. Диаметры труб, применяемых при строительстве безнапорной канализации, приведены в прил. Д.

Минимальные уклоны трубопроводов допускаются не менее:

0,007 для труб диаметром 150 мм

0,005 - I 200 мм

0,0005 - I 1250 мм и более.

Смотровые колодцы или камеры устраиваются:

а) в местах соединения трубопроводов;

б) в местах изменения направления, уклонов и диаметров трубопроводов;

в) на прямых участках через:

35 м при диаметре труб 150 мм

50 м - I от 200 до 450 мм

75 м - I от 500 до 600 мм

100 м - I от 700 до 900 мм

150 м - I от 1000 до 1400 мм

200 м - I от 1500 до 2000 мм.

На трубопроводах напорной канализации холодцы устанавливаются через 300-500 м и оборудуются так же, как колодцы водопроводной сети.

6. Глубина заложения трубопроводов канализации зависит от рельефа местности, требуемых уклонов, протяженности трасс и других факторов. На равнинных участках городских и промышленных территорий глубина заложения канализационных трубопроводов достигает 10 м и более.

Минимальная глубина заложения труб канализации 0,7 м.

Газопровод

1. Городские газовые сети состоят из распределительных газопроводов, проложенных от газораспределительных станций (ГРС), газорегуляторных пунктов (ГРП) и газгольдерных станций к отдельным зданиям и сооружениям. На промышленных предприятиях газопроводы служат для подачи газа от ГРС к котельным, технологическим установкам и газокомпрессорным станциям. На территориях нефтепромыслов газопроводы обеспечивают транспортирование попутного газа от сборных пунктов до газокомпрессорных станций или газобензиновых заводов.

2. Городские газопроводы в зависимости от давления в них газа разделяются на следующие категории:

низкого давления (менее 0,05 кгс/см^2);

среднего давления (от 0,05 до 3 кгс/см^2);

высокого давления (от 12 кгс/см^2).

3. Для магистральных газопроводов установлены три класса:

I высокого давления при рабочем давлении свыше 25 атм. (2,5 МПа);

II среднего давления при рабочем давлении от 12 до 25 атм. (от 1,2 МПа до 2,5 МПа);

III низкого давления при рабочем давлении до 12 атм. включительно (до 1,2 МПа).

4. Газопроводы на нефтепромыслах разделяются на следующие категории:

вакуумные;

низкого давления, в которых рабочее давление не превышает 3 атм.;

среднего давления с рабочим давлением не более 16 атм.;

высокого давления с рабочим давлением более 16 атм.

5. Газопроводы укладываются преимущественно параллельно поверхности земли на глубине до 1,5 м с уклоном не менее 0,02. Газопроводы, транспортирующие осушенный газ, прокладываются на глубине до 1 м без соблюдения уклонов. На промышленных предприятиях газопроводы, как правило, прокладываются над землей на эстакадах или опорах. Нередки случаи размещения газопроводов по кронштейнам, укрепленным на стенах зданий.

6. При строительстве газопроводов применяются стальные трубы, диаметры которых даны в прил. Д.

7. На газовых сетях имеются следующие устройства, задвижки, конденсационные горшки, контрольные трубки, компенсаторы, регуляторы давления и заливные сифоны (гидравлические запоры). Задвижки, заливные сифоны, конденсационные горшки и контрольные трубки выводятся на поверхность земли и плотно прикрываются металлическими крышками (коверами), а компенсаторы, регуляторы давления и отчасти задвижки монтируются в колодцах (рис.9). Повороты газопроводов в большинстве случаев не имеют колодцев.

Тепловые сети

1. Тепловые сети служат для транспортировки горячей воды или пара от ТЭЦ или местной котельной в жилые дома, промышленные предприятия и к другим потребителям.

2. Различают два основных вида теплоснабжения: местное (от отдельных котельных установок) и централизованное (от тепловых электростанций ТЭЦ).

На территориях сельских населенных пунктов преобладает местное теплоснабжение, а в городах и на крупных промышленных предприятиях как местное, так и централизованное.

Различают паровое и водяное теплоснабжение. Паровые сети строятся преимущественно на промышленных предприятиях, примыкающих к ТЭЦ, а водяные служат для отопления жилых и общественных зданий теплом и снабжения их горячей водой.

3. При централизованном теплоснабжении тепловые сети строятся по принципу построения водопроводов, т.е. состоят из магистральных теплопроводов с диаметром труб от 400 до 1200 мм, разводящей сети с диаметром труб от 200 до 350 мм и вводов в здания с диаметром труб от 50 до 200 мм.

При строительстве теплосетей применяют стальные трубы.

4. В городах и на промышленных предприятиях применяются следующие способы прокладки тепловых сетей:

надземная на опорах и эстакадах;

подземная бесканальная;

подземная в непроходных каналах;

подземная в полупроходных каналах;

подземная в туннелях (проходных каналах).

На территориях сельских населенных пунктов и поселков применяется в основном подземная прокладка труб без каналов или в непроходных каналах.

5. Тепловые сети оборудуются запорно-регулировочной санитарно-технической аппаратурой и контрольно-измерительными приборами, размещаемыми при подземной прокладке в колодцах или камерах, но не реже чем через 200 м. Для компенсации изменения длин труб-теплоносителей из-за колебаний температуры не реже чем через 100 м устраиваются сальниковые или П-образные компенсаторы.

Глубина заложения теплопроводов колеблется от 0,5 до 1,5 м.

Дождевая канализация

1. Система дождевой канализации служит для отвода дождевых и талых вод с территорий населенных пунктов и промышленных предприятий.

2. Сеть дождевой канализации на городских и промышленных территориях состоит из:

а) дождеприемных колодцев (решеток), принимающих воды из лотков улиц;

б) веток (труб), соединяющих дождеприемные колодцы с коллекторами;

в) смотровых колодцев;

г) камер, перепадных колодцев, быстротоков и т.д.;

д) выпусков в водоемы или овраги с оголовками.

Дождеприемные колодцы располагаются в лотках улиц в пониженных местах на расстояниях 40-100 м друг от друга. При большем расстоянии между дождеприемными колодцами на коллекторах устраиваются дополнительные смотровые колодцы.

3. Водосточная сеть самотечная, с уклонами величиной от 0,05 до 0,005. Трубы водосточной сети выполняются из инертных материалов (асбестоцементные, бетонные и др.). Диаметры труб водосточной сети от 200 до 2000 мм.

Дренаж

1. Основное назначение дренажей понижение уровня грунтовых вод. По своему устройству дренажи подразделяются на горизонтальные (мелкого и глубокого заложения), вертикальные и сопутствующие.

2. Горизонтальный дренаж состоит из бетонных, асбестоцементных или деревянных труб, уложенных в грунте с уклонами от 0,04 до 0,002.

Для дренажей глубокого заложения наиболее часто применяют трубы диаметром 150-200 мм, а мелкого заложения 100 мм.

3. Глубина заложения труб зависит от назначения дренажа и требуемого уровня понижения грунтовых вод. Грунтовые воды попадают в дренаж через отверстия в стенках и стыках труб.

Из отдельных дрен вода поступает в коллекторы и далее сбрасывается в ближайшие водоемы.

Для проверки работы дрен на примыканиях к коллектору ставятся смотровые колодцы. На дренах длиной более 100 м через каждые 30-50 м ставятся смотровые колодцы.

4. Вертикальный дренаж применяется при необходимости значительного понижения уровня грунтовых вод. Он образуется системой буровых скважин или колодцев, из которых вода удаляется откачкой при помощи насосов.

Попутный дрен прокладывается в каналах теплосети для сбора конденсационных вод.

Трубопроводы специального назначения

1. К трубопроводам специального назначения относятся воздухопроводы, бензопроводы, нефтепроводы, кислотопроводы, мазутопроводы и др. Прокладываются они в виде подземных и надземных трубопроводов; строятся главным образом из стальных труб; имеют весьма ограниченное число колодцев; закладываются на глубине не более 1,5 м.

2. Большая часть указанных трубопроводов строится на территориях промышленных предприятий и представлена в виде локальных сетей, связывающих соответствующие технологические установки.

За исключением нефтепроводов и воздухопроводов, для строительства трубопроводов специального назначения применяются трубы диаметром от 32 до 200 мм. Диаметр труб воздухопроводов колеблется в пределах от 32 до 100 мм для транспортирования сжатого воздуха и до 1500 мм для воздухоочистных сооружений.

Нефтепроводы прокладываются на ряде промышленных предприятий, но главным образом для сбора и транспорта нефти на действующих нефтепромыслах. Нефтепроводы промышленных предприятий имеют те же характерные черты, что и другие трубопроводы специального назначения.

3. На территориях нефтепромыслов нефтепроводы делятся на:

а) выкидные линии от устьев эксплуатационных скважин до групповых замерных установок (ГЗУ);

Диаметр выкидных линий до 100 мм, коллекторов 400 мм, а магистралей до 1200 мм.

Кабельные сети

1. Кабельные сети разделяются на силовые кабели и кабели слабого тока. Силовые кабели делятся на высоковольтные (напряжением 1 кВ и более) и низковольтные, а кабели слабого тока на телефонные, телеграфные, кабели радиовещания, средств управления и телемеханики.

2. Кабели высокого напряжения служат для передачи электроэнергии от источников до трансформаторных подстанций или между трансформаторными подстанциями. Электрокабели напряжением до 10 кВ прокладываются на глубине 0,7-0,8 м, а большего напряжения 1-1,5 м.

3. Кабели различают по материалу, количеству и сечению жил, типу защитных оболочек. В городских условиях

кабели часто прокладывают в виде кабельной канализации, устроенной из керамических или асбестоцементных труб. Для протягивания кабеля на всех поворотах кабельной канализации устраиваются колодцы. На бронированных кабельных линиях смотровые колодцы устраиваются крайне редко.

4. На территориях промышленных предприятий практикуется прокладка кабельных линий в каналах, тоннелях, а также по эстакадам и стенам зданий.

В сельских населенных пунктах для целей освещения и обеспечения работы силовых установок, как правило, строятся ЛЭП.

5. Подавляющая часть кабельных линий слабого тока представлена телефонной сетью. Кабели телеграфные и радиовещания, если они проложены под землей, строятся по типу телефонных сетей.

Обычно принимается следующая система построения телефонной сети: от телефонной станции кабели большой емкости прокладываются до планомерно размещенных по городу АТС (промышленному предприятию, поселку городского типа) распределительных шкафов; от этих устройств отходят кабели малой емкости до распределительных коробок, устанавливаемых на лестничных клетках, внутридворовых стенах или внутри помещений; от распределительных коробок до аппаратов-абонентов идут абонентные провода.

На территориях городов и крупных промышленных предприятий строятся телефонные канализации по типу кабельных.

Глубина заложения кабелей слабого тока не превышает 1 м.

Коллекторы

1. Коллекторы подразделяются на общие и специальные. В общих коллекторах прокладываются трубопроводы и кабели различного назначения. В общих коллекторах допускается размещение следующих видов сетей:

кабелей слабого тока всех назначений;

кабелей силовых напряжением не более 10 кВ;

труб разводящей водопроводной сети;

труб теплосети;

труб напорной канализации диаметром не более 500 мм;

труб самотечной канализации диаметром не более 300 мм;

труб водосточной сети;

газопроводов низкого и среднего давления (не более 6 кгс/см) при условии оборудования коллектора вентиляцией и при отсутствии в нем силовых кабелей.

Специальные коллекторы служат для размещения однотипных сетей (канализация, водосток, кабельные линии).

Коллекторы имеют, как правило, прямоугольное или квадратное сечение. Для эксплуатации коллекторов устраиваются камеры, главным образом, в местах присоединения труб или кабелей.

Внешние признаки подземных инженерных коммуникаций

1. Приведенные сведения о системе построения, размещения и видах подземных инженерных коммуникаций позволяют установить внешние признаки, по которым в натуре можно определить местоположение скрытых сетей и, в ряде случаев, их назначение.

2. Внешние признаки подземных инженерных коммуникаций можно разделить на три группы сооружения и устройства, располагаемые непосредственно на трубопроводах и кабельных линиях;

здания, сооружения и инженерные комплексы, технологически необходимые для функционирования подземных инженерных коммуникаций определенного назначения;

микроизменения рельефа, растительного покрова и температуры грунта, вызванные наличием подземных инженерных коммуникаций.

3. К внешним признакам первой группы относятся:

а) для водопровода колодцы, водоразборные колонки, пожарные гидранты, аварийные выпуски;

б) для канализации, водостоков и дренажа колодцы, водосборные решетки, выпуски, дюкеры, оголовки водосбросов;

в) для газопровода колодцы, коверы, вводы в здания с выходом на поверхность;

г) для теплосети колодцы, камеры, выходы на поверхность;

д) для трубопроводов специального назначения колодцы, выходы на поверхность, эксплуатационные скважины;

е) для кабельных сетей колодцы, распределительные шкафы и коробки, наличие кабелеуказателей, вводы в здания с выходом на поверхность;

ж) для коллекторов колодцы, камеры, выпуски (для специальных коллекторов).

При отыскании на местности и обследовании внешних признаков первой группы удается определить назначение подземных инженерных коммуникаций, а также частично или полностью установить их местоположение.

4. К внешним признакам второй группы относятся:

а) для водопровода водонапорные башни, артезианские скважины, насосные станции, водозаборные и водоочистные сооружения;

б) для канализации станции биологической очистки и очистные сооружения;

в) для газопровода газорегуляторные пункты, газгольдерные станции или хранилища, газокомпрессорные установки, насосные станции;

г) для теплосети котельные, тепловые электростанции, градирни, бойлерные, тепловые пункты;

д) для сетей специального назначения станции воздухоочистки, кислородные станции, технологические установки различного назначения, хранилища бензина, мазута, нефти, химических реагентов;

с) для кабельных сетей электростанции, трансформаторные подстанции, телефонные станции и узлы, радиостанции и узлы.

Наличие на местности указанных внешних признаков позволяет установить назначение скрытых подземных коммуникаций.

5. Строительство подземных инженерных коммуникаций и их функционирование приводится к микроизменениям рельефа, растительного покрова и температуры грунта. По оси засыпанных траншей, особенно на неспланированных территориях сельских населенных пунктов и пригородных зон городов, заметны оседания грунта, со временем превращающиеся в узкие неглубокие канавы. На спланированных территориях следы засыпанных траншей хорошо заметны, где строительство велось без полной реконструкции заасфальтированных улиц и проездов.

Растительный покров вдоль трассы подземных коммуникаций заметно отличается от окружающего разреженной растительностью, чередующейся с вытянутыми проплешинами.

Вдоль трасс подземных коммуникаций, транспортирующих нагретые жидкости и газы, температура грунта выше, чем в естественных условиях. В результате на местности заметны полосы растаявшего в зимнее время снега, а на мокром асфальте вытянутые сухие участки.

При внимательном осмотре местности работы по определению местоположения скрытых коммуникаций значительно облегчаются.

6. Для определения видов инженерных коммуникаций, расположенных на участке работ, существенное значение имеет ознакомление на местности с характером застройки. Современные многоэтажные здания жилого, административного и социально-культурного назначения обеспечены канализацией, водопроводом, теплосетью и электроэнергией.

Если город, поселок и промышленное предприятие обеспечены газоснабжением, то к такого рода зданиям подводится, как правило, газопровод. Административные здания, кроме того, обеспечиваются телефонной сетью.

К зданиям малоэтажной застройки могут быть подведены один-четыре вида подземных коммуникаций. Обычно это водопровод, канализация, теплосеть и газ.

Для определения видов сетей специального назначения необходимо предварительное ознакомление с основами технологических процессов на территории снимаемого предприятия.

Знание внешних признаков подземных инженерных коммуникаций, характера и назначения зданий и сооружений на участке работ, а также основ технологии промышленного производства существенно облегчает съемку и составление планов снимаемых территорий.

ПРИЛОЖЕНИЕ В (рекомендуемое). МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ В ПЛАНЕ ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ ДО ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ДЕРЕВЬЕВ

		Минимальные расстояния в свету, м

		До ближайших рельс						
Наименование сетей	До обрезов фунда- ментов зданий и соору- жений	Железно-дорожного пути (но не менее глубины траншеи от подошвы насыпи)	Трамвай-ного пути	До мачт и опор сети наружного освещения, контактной сети и кабелей связи	До стен туннелей или опор путепрово- дов (на уровне или ниже основания)	До подошвы насыпи или бровки канавы	От стволов деревьев	До бортового камня
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Водопровод	5	3,2	2	1,5	5	1	1,5	2
Канализация или водосток:								
Безнапорные	3	3,2	1,5	3	3	1	1,5	1,5
Напорные	5	3,2	2	1,5	5	1	1,5	1
Теплопровод (от стенок канала)	5	3,2	2	1,5	2	1	2	1,5
Газопровод давления, кгс/см^2:								
низкого (до 0,5)	2	3	2	0,5	3	1	1,5	1,5
среднего (более 0,5 до 3)	5	4	2	0,5	5	2	1,5	2
высокого (более 3 до 6)	9	7	3	0,5	10	5	1,5	2
высокого (более 6 до 12)	15	10	3	0,5	15	7	1,5	-
Трубопровод горючих жидкостей	3	3,2	2	1,5	3	2,5	1,5	1,5
Дренаж	3	3,2	2	1,5	1	1	1,5	1,5

Кабели слабого тока и силовые	0,6	2,2	2	0,5	0,5	1	2	1,5

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное). Минимальные расстояния в плане между соседними инженерными подземными сетями и между подземными сетями и инженерными сооружениями на территории городов, сельских поселений и промышленных площадок

	Расстояния, м, по горизонтали (в свету) до												
				газопровод давления, МПа (кгс/см^2)						тепловых сетей			
Инженерные сети	водопровода	канализации бытовой	дренажа и дождевой канализации	низкого до 0,005 (0,05)	среднего св. 0,005 (0,05) до 0,3 (3)	высокого		кабелей силовых всех напряжений	кабелей связи	наружная стенка канала, тоннеля	оболочка бесканальной прокладки	каналов, тоннелей	наружных пневмомусоропроводов
						св. 0,3 (3) до 0,6 (6)	св. 0,6 (6) до 1,2 (12)						
Водопровод	См. прим.1	См. прим.2	1,5	1	1	1,5	2	0,5*	0,5	1,5	1,5	1,5	1
Канализация бытовая	См. прим.2	0,4	0,4	1	1,5	2	5	0,5*	0,5	1	1	1	1
Дождевая канализация	1,5	0,4	0,4	1	1,5	2	5	0,5*	0,5	1	1	1	1
Газопровод давления, МПа (кгс/см^2):													
низкого до 0,005 (0,05)	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	1	2	1
среднего св. 0,005 (0,05) до 0,3 (3)	1	1,5	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	1	2	1,5

высокого:													
св. 0,3 (3) до 0,6 (6)	1,5	2	2	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	1,5	2	2
св. 0,6 (6) до 1,2 (12)	2	5	5	0,5	0,5	0,5	0,5	2	1	4	2	4	2
Кабели силовые всех напряжений	0,5*	0,5*	0,5*	1	1	1	2	0,1-0,5*	0,5	2	2	2	1,5
Кабели связи	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	-	1	1	1	1
Тепловые сети:													
от наружной стенки канала, тоннеля	1,5	1	1	2	2	2	4	2	1	-	-	2	1
от оболочки бесканальной прокладки	1,5	1	1	1	1	1,5	2	2	1	-	-	2	1
Каналы, тоннели	1,5	1	1	2	2	2	4	2	1	2	2	-	1
Наружные пневмомусоро-проводы	1	1	1	1	1,5	2	2	1,5	1	1	1	1	-

Примечания

1 При параллельной прокладке нескольких линий водопровода расстояние между ними следует принимать в зависимости от технических и инженерно-геологических условий в соответствии со СНиП 2.04.02-84.

2 Расстояние от бытовой канализации до хозяйственно-питьевого водопровода следует принимать, м: до водопровода из железобетонных и асбсстоцементных труб - 5; до водопровода из чугунных труб диаметром до 200 мм - 1,5; диаметром свыше 200 мм - 3; до водопровода из пластмассовых труб - 1,5.

Расстояния между сетями канализации и производственного водопровода в зависимости от материала и диаметра труб, а также от номенклатуры и характеристики грунтов должно быть 1,5 м.

3 При параллельной прокладке газопроводов для труб диаметром до 300 мм расстояние между ними (в свету) допускается принимать 0,4 м и более 300 мм - 0,5 м при совместном размещении в одной траншее двух и более газопроводов.

4 В табл.1 указаны расстояния до стальных газопроводов. Размещение газопроводов из неметаллических труб следует предусматривать согласно СНиП 2.04.08-87.

	Расстояние по горизонтали (в свету), м, от подземных сетей до

					автодороги		фундаментов опор воздушных линий электропередачи		
Наименование сетей	фунда-ментов зданий и соору-жений	фундамен-тов ограж-дения опор, галерей, эстакад трубо- проводов, контактной сети и связи	оси пути железных дорог колеи 1520 мм, но не менее глубины траншеи до подошвы насыпи и выемки	оси трам-вайных путей	борто- вого камня, кромки проезжей части, укреп-ленной полосы обочины	наружной бровки кювета или подошвы насыпи	до 1 кВ и наруж- ного осве- щения	св. 1 до 35 кВ	св. 35 кВ
1. Водопровод и напорная канализация	5	3	4	2,75	2	1	1	2	3
2. Самотечная канализация и водостоки	3	1,5	4	2,75	1,5	1	1	2	3
3. Дренажи	3	1	4	2,75	1,5	1	1	2	3
4. Газопроводы горючих газов:									
а) низкого давления до 0,005 МПа (0,05 кгс/см^2)	2	1	3,75	2,75	1,5	1	1	5	10
б) среднего давления св. 0,005 (0,05) до 0,3 МПа (3 кгс/см^2)	4	1	4,75	2,75	1,5	1	1	5	10
в) высокого давления св. 0,3 (3) до 0,6 МПа (6 кгс/см^2)	7	1	7,75	2,75	2,5	1	1	5	10
г) высокого давления свыше 0,6 (6) до 1,2 МПа (12 кгс/см^2)	10	1	10,75	2,75	2,5	1	1	5	10

5. Тепловые сети (от наружной стенки канала, тоннеля или оболочки бесканальной прокладки)	2 (см. прим.4)	1,5	4	2,75	1,5	1	1	5	3
6. Кабели силовые всех напряжений и кабели связи	0,6	0,5	3,25	2,75	1,5	1	0,5*	5*	10*
7. Каналы, тоннели	2	1,5	4	2,75	1,5	1	1	2	3

Примечания

1 Расстояние от тепловых сетей при бесканальной прокладке до зданий и сооружений следует принимать как для водопровода.

2 В стесненных условиях прокладки указанные расстояния могут быть уменьшены.

3 При одновременно параллельной прокладке в одной траншее двух газопроводов и более наименьшее расстояние между ними в свету принимается: а) для труб диаметром условного прохода до 300 мм - не менее 0,4 м; б) для труб диаметром условного прохода более 300 мм - не менее 0,5 м.

4 В таблице указаны расстояния до стальных газопроводов.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное). ДИАМЕТРЫ ВОДОПРОВОДНЫХ ТРУБ

Внутренний диаметр, мм	Наружный диаметр труб, мм				
(условный проход)	Чугунных	Стальных	Асбестоцементных	Железобетонных	Полиэтиленовых
1	2	3	4	5	6
50	65	60	68	63	63
75	91	89	93	89	69*
100	117	114	122	116	114
125	143	146	143	144	140
150	169	168	169	172	166
200	221	219	221	222	-
250	273	273	273	276	-

300	325	325	325	336	-
350	376	377	376	-	-
400	428	426	428	-	-
450	480	478	478	-	-
500	532	529	-	-	-
600	636	630	636	-	-
700	740	720	-	-	-
800	846	820	-	-	-
900	952	920	-	-	-
1000	1060	1020	-	-	-
1100	-	1120	-	-	-
1200	-	1220	-	-	-
1400	-	1420	-	-	-
1600	-	1620	-	-	-

* Текст соответствует оригиналу. Примечание "КОДЕКС".

ДИАМЕТРЫ ТРУБ БЕЗНАПОРНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

	Диаметр труб, мм			
Условный проход, мм	Керамических	Бетонных	Железобетонных	Асбесто- цементных

	Внут-ренний	Наруж-ный	Внут-ренний	Наруж-ный	Внут-ренний	Наруж-ный	Внут-ренний	Наруж-ный
1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	-	-	-	-	-	-	100	116
125	125	161	-	-	-	-	123	139
150	150	188	150	210	-	-	147	165
200	200	240	200	280	-	-	195	215
250	250	294	250	350	-	-	243	265
300	300	350	300	420	300	380	291	315
350	350	406	350	470	350	430	338	364
400	400	460	400	540	400	500	386	414
450	450	518	-	-	-	-	-	-
500	500	572	500	660	500	620	482	514
550	550	628	-	-	-	-	-	-
600	600	682	600	780	600	720	576	612
700	-	-	-	-	700	840	-	-
800	-	-	-	-	800	960	-	-
900	-	-	-	-	900	1080	-	-

1000	-	-	-	-	1000	1200	-	-
1200	-	-	-	-	1200	1440	-	-
1500	-	-	-	-	1500	1780	-	-

Диаметр труб газопроводов

	Внутренний диаметр, мм	
Наружный диаметр, мм	Стальных труб бесшовных холоднотянутых и холоднокатанных	Стальных труб электросварных
1	2	3
20	8	-
32	20	-
45	32	-
60	40	-
76	50	-
108	100	-
140	125	-
180	150	-
245	-	225
325	-	300
402	-	350

426	-	400
480	-	450
630	-	600
720	-	700
820	-	800
1020	-	1000
1220	-	1200
1520	-	1500
1620	-	1600

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное). ПРИБОРЫ ПОИСКА ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

ТРУБОИСКАТЕЛИ

Комплект приборов для обнаружения подземных коммуникаций "СТАЛКЕР"

Приборы серии "Сталкер" предназначены для поисков трасс коммуникаций (кабельные линии, трубопроводы) с целью их ремонта или реконструкции, а также для поиска мест повреждения кабельных линий. Приборы позволяют также определять глубину залегания трассы, Трассоискатели включают в себя генератор ГС-01 или ГС-02 (для "Сталкер" и "Сталкер-2" соответственно), приемник ПС-01, антенну, головные телефоны, провода, переносной кейс. Генератор ГС-01 (или ГС-02) предназначен для подачи в линию коммуникации испытательных сигналов. Приемник ПС-01 предназначен для определения трассы, глубины залегания и поиска мест повреждения коммуникационных линий. Трассоискатели "Сталкер" и "Сталкер-2" идентичны по конструктивному исполнению и отличаются друг от друга только применяемыми генераторами.

Технология работы с трассоискателями "Сталкер" проста - к линии коммуникаций подсоединяется генератор для подачи в линию испытательных сигналов и, с помощью носимого приемника отслеживается вся трасса или обнаруживается место повреждения кабеля. Частоты, на которых работает трассоискатель "Сталкер", выбраны таким образом, что обеспечивают высокую помехоустойчивость. Приведенные параметры и внешний вид прибора могут быть изменены для максимально полного соответствия задачам пользователя. Генератор ГС-02 может быть изготовлен с любыми рабочими частотами от 500 Гц до 100 кГц, а также с режимом автоматического чередования частот.

Технические характеристики приемника ПС-01

Питание	3 элемента (или аккумулятора) 343 по 1,5 В
Масса	1,0
Рабочие условия эксплуатации	От -20 °С до +40 °
В режиме узкой полосы:	
Рабочие частоты, Гц	526, 1024, 8928 (с точностью +1,0%)
Чувствительность прибора, мкВ	Не хуже 30,0
Ширина полосы пропускания, Гц	10
В режиме широкой полосы:	
Чувствительность прибора, мкВ	Не хуже 30,0
Ширина полосы пропускания, Гц	От 400 до 3000

Технические характеристики генераторов ГС-01, ГС-02

Характеристика	ГС-01	ГС-02
Рабочие частоты, Гц	526, 1024, 8928	526, 1024, 8928
Выходная мощность, Вт	Не менее 8	Не менее 75
Рабочие условия эксплуатации, °С	От -10 до +40	От -10 до +40
Коэффициент гармоник, %	15-20	15-20
Сопротивление нагрузки, Ом	1,2; 100; 200	1-40
Питание	От сети переменного тока (220±22 В, 50±1 Гц) От аккумулятора (11-14,5 В)	
Мощность потребления от сети, ВА	Не более 60	Не более 150
Сила тока, потребляемая от аккумулятора, А	Не более 4	Не более 10
Масса, кг	1,6	1,7

ТРУБОКАБЕЛЕИСКАТЕЛИ

Универсальный поисково-диагностический комплекс "Абрис"

Комплект состоит из двух приборов - генератора ТГ12-2 и приемника ТМЗ-1 и применяется для:

- точного определения местоположения и глубины залегания подземных коммуникаций (силовых и сигнальных кабелей, трубопроводов водоснабжения, канализации, газоснабжения и любых других протяженных металлических предметов);

- быстрого и надежного обследования территории перед началом земляных работ;

- экстренного поиска повреждений при необходимости проведения аварийного ремонта.

Генератор трассопоисковый ТГ12-2

Предназначен для наведения переменного тока звуковой частоты на расположенные под землей трубопроводы и кабели. Выходной мощности генератора достаточно для трассировки линии на расстоянии до 2000 м. Генератор ТГ24-2 позволяет наводить больший ток и, соответственно, работать на удалении до 3000 м. Питание осуществляется от встроенных аккумуляторных батарей. Заряд производится от зарядного устройства (сети переменного тока 220 В, 50 Гц), а также от внешнего источника питания постоянного тока с напряжением от 10 до 15 В (аккумулятор автомобиля). Процесс заряда полностью автоматизирован и контролируется встроенным микропроцессором, что увеличивает срок службы аккумуляторов и сокращает время заряда.

Приемник трассопоисковый ТМЗ-1

Предназначен для быстрого зондирования территории с целью обнаружения подземных кабелей и металлических трубопроводов, их трассировки, а также определения глубины их залегания. Приемник может использоваться самостоятельно (режим "50 Гц", "Пассивный"), а также совместно с генератором звуковой частоты (режим "9,82"). Режимы пассивного поиска позволяют при помощи приемника определять

местоположение подключенных кабелей и трубопроводов с катодной защитой.

Режим пассивный "50 Гц" использует наличие грунтовых блуждающих токов или позволяет находить силовые кабели.

Основные принадлежности комплекта

1. Кабель для гальванического подсоединения генератора к обследуемой коммуникации, длина кабеля составляет 2-7,5 м

2. Зарядное устройство от сети 220 В.

3. Кабель для подсоединения к бортовой сети автомобиля, используется для работы и заряда от внешнего источника питания.

4. Рамка индуктивной связи с обследуемой коммуникацией.

Технические характеристики

Комплект может эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от -20 до +40 °С (в комплектации "Арктика" - от -30 °С), относительной влажности до 90% при температуре 30 °С и атмосферном давлении 84-106 кПа (630-800 мм рт. ст.)

Для работы в составе трассопоискового комплекта возможно использование любого генератора в сочетании с приемником.

	Генератора ТГ12-2	Генератор ТГ24-2	Приемник ТМ3-1
Выходная частота, кГц	9,82+1%		9,82; 0,50 и радиочастота
Дальность поиска	не менее 3000 метров		
Глубина поиска	не менее 10 метров		
Режим работы	непрерывный/импульсный		непрерывный
Выходная мощность	0,5 и 12 Вт	0,5 и 24 Вт	-
	Автоматическое согласование с нагрузкой		
Питание	Автономное, никель-кадмиевые аккумуляторы		9 В сухие батареи типоразмера "Крона", "Корунд"
Заряд аккумуляторов	От сети ~220 В, от бортовой сети автомобиля 10-15 В		-
Время непрерывной работы	Не менее 8 часов		до 100 часов
Диапазон температур	От -20 °С до +50 °С. Комплектация "Арктика": от -30 °С до +40 °С		
Габаритные размеры	200x157x107 мм	230x200x150 мм	220x85x715 мм
Вес электронного блока	не более 5 кг	не более 7 кг	0,97 кг

В настоящее время также могут использоваться: трубокабелеискатели отечественного производства ИТ-5, ИГ-6 и ТПК-1. Указанные приборы в настоящее время не производятся.

ИСКАТЕЛЬ ТРУБОПРОВОДОВ ИТ-5

1. Искатель трубопроводов ИТ-5 предназначен для определения индукционным методом местоположения металлических трубопроводов различного назначения и трасс энергосиловых кабелей.

Технические характеристики ИТ-5:

Контролируемая длина проверяемой трассы от места подключения генератора, км	2
Глубина заложения трассы, м	10
Рабочая частота генератора, Гц	1000
Выходная мощность генератора, Вт	5
Коэффициент усиления в режиме "1000 Гц" не менее	$2 \cdot 10^4$
в режиме "50 Гц" не менее	100
Напряжение питания генератора, В	от 8 до 13
Напряжение питания приемника, В	от 3 до 6
Температурный режим работы, С	-25° +40°
Габаритные размеры комплекта, мм	102x412x490
Время непрерывной работы (без замены элементов питания), часов не менее:	
генератора	30
приемника	40
Масса комплекта, кг	не более 7,5

Комплектность

Приемник.	Кабель заземления.	
Генератор.	Единый комплект ЗИП.	
Головной телефон.	Футляр.	
Штырь заземления.		
Комплект эксплуатационной документации.		
Кабель с магнитным контактом.		

ТРУБОКАБЕЛЕИСКАТЕЛЬ ТПК-1

2. Трубокабелеискатель ТПК-1 относится к приборам 1 класса.

Комплект ТПК-1 состоит из генератора, блока питания и приемного устройства.

Генератор помещен в металлический влагонепроницаемый корпус с крышкой. На боковую сторону корпуса выведены стандартные разъемы для подключения питания, нагрузки и заземлителя. Органы управления генератора выведены на лицевую панель.

Генератор состоит из трех каскадов, схемы прерывания и выходного трансформатора, вторичная обмотка которого секционирована.

Блок питания состоит из двух батарей ЗМТ-6 и зарядного устройства, помещенных в металлическом ящике. В этом же ящике имеется отсек для вспомогательных принадлежностей (соединительный кабель, магнитоконтакт, напильник, телефоны ТОН-2).

На боковую стенку ящика выведен стандартный разъем для подключения генератора. Аккумуляторы в ящике размещены таким образом, что неправильное подключение по полярности исключено.

Зарядное устройство представляет собой трансформаторный выпрямитель, собранный на диодах Д-202 по мостовой схеме. Аккумуляторы, включенные последовательно, заряжаются через выпрямитель от сети переменного тока в течение 10-12 часов. Полностью заряженные аккумуляторы обеспечивают работу генератора в течение одного семичасового рабочего дня.

Приемное устройство (рис.43) представляет собой усилитель с избирательным элементом (приемной антенной) на входе, собранными в виде дюралевой трубчатой штанги.

Избирательным элементом является контур, составленный из катушки магнитной антенны и конденсатора. Магнитная антенна с экраном помещена в двух разъемных щечках и крепится под углом 45° к штанге. В рукоятке помещена монтажная плита усилителя приемного устройства с элементом питания (две батарейки 1,3 - ФМЦ- 0,25), движковый переключатель и регулятор усиления. В торцевую часть рукоятки вмонтирована розетка разъема для подключения головных телефонов.

Технические характеристики ТПК-1:

Длина прослушиваемого участка трассы в активном режиме при благоприятных условиях, км	2,5
Максимальная определяемая глубина залегания трассы, м	10
Рабочая частота генератора, Гц	1000±50
Выходная мощность генератора, Вт	35
Коэффициент усиления приемника	$1 \cdot 10^{4}$
Максимальное выходное напряжение, В	200
Максимальная выходная мощность, Вт	35
Рабочий диапазон температур, °С	-20 +40
Время непрерывной работы (без замены источников питания), часов не менее:	
генератора	7
приемника	50
Масса комплекта, кг	14