

**ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГЕОДЕЗИИ И
КАРТОГРАФИИ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР**

**РУКОВОДСТВО ПО ТОПОГРАФИЧЕСКИМ
СЪЕМКАМ В МАСШТАБАХ**

1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500

СЪЕМКА И СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНОВ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Москва « НЕДРА » 1975

Глава I.....	4
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГОРОДСКИХ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЯХ.....	4
1. РАЗМЕЩЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ В ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКЕ.....	4
2. ТРУБОПРОВОДЫ.....	8
Водоснабжение.....	8
Канализация.....	11
Газоснабжение.....	14
Теплоснабжение.....	17
Водостоки.....	20
Дренажи.....	21
3. КАБЕЛЬНЫЕ СЕТИ.....	22
Электросети.....	22
Кабели связи.....	23
4. ТУННЕЛИ (ОБЩИЕ КОЛЛЕКТОРЫ).....	26
Глава II.....	28
РЕКОГНОСЦИРОВКА И ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ.....	28
1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ.....	28
2. РЕКОГНОСЦИРОВКА.....	29
3. ОБСЛЕДОВАНИЕ КОЛОДЦЕВ.....	31
Глава III.....	37
МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ СКРЫТЫХ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ.....	37
1. ВЫЯВЛЕНИЕ И СЪЕМКА ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ.....	37
Общие принципы действия приборов поиска подземных коммуникаций.....	37
Основные технические характеристики приборов поиска подземных коммуникации.....	38
Трассоискатель ТПК-1.....	39
Трассоискатель ВТР-V.....	43
Искатель подземных коммуникаций ИПК-2.....	46
Кабелеискатель КИ-3.....	49
Кабелеискатель ИП-7 с генератором ГКИ (ГИП).....	51
Проверки трубокабелеискателей перед работой.....	52
Способы работы с трубокабелеискателями.....	53
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ СКРЫТЫХ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИИ ШУРФОВАНИЕМ.....	62
Глава IV.....	63
СЪЕМКА СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ.....	63
1. ТЕОДОЛИТНЫЕ ХОДЫ.....	63
2. МИКРОТРИАНГУЛЯЦИЯ.....	64
3. ВЫСОТНАЯ ОСНОВА.....	65
4. ПЛАНОВО-ВЫСОТНАЯ СЪЕМКА ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИИ.....	65
Глава V.....	70
ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ СЪЕМКА ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	70
1. СЪЕМКА ЭЛЕМЕНТОВ ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	70
Исполнительная горизонтальная съемка.....	71
Исполнительная вертикальная съемка.....	72
2. СОСТАВЛЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	72
3. МАТЕРИАЛЫ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ СЪЕМОК ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ.....	74
Глава VI.....	75
СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНОВ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ.....	75
1. НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАНОВ ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ В МАСШТАБАХ 1 : 500, 1 : 2000, 1 : 5000.....	75
2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ПЛАНОВ.....	75
3. СОДЕРЖАНИЕ ПЛАНОВ ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ МАСШТАБОВ 1 :500, 1 : 1000.....	76
4. СОДЕРЖАНИЕ ПЛАНОВ МАСШТАБА 1 : 2000.....	77
5. СОДЕРЖАНИЕ ПЛАНОВ МАСШТАБА 1 : 5000.....	77
6. СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНОВ.....	78
7. ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ ПЛАНОВ.....	79

8. СПОСОБЫ СОСТАВЛЕНИЯ ПЛАНОВ.....	80
9. СВОДКА, КОРРЕКТУРА И ВЫЧЕРЧИВАНИЕ ПЛАНА.....	81
10. МАТЕРИАЛЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ СДАЧЕ.....	82
Глава VII.....	83
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО КАРТОГРАФИЧЕСКОМУ УЧЕТУ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ	83
.....	83
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	86
ЗАДАНИЕ №.....	86
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	87
Журнал №.....	87
Обследование подземных коммуникаций на площадке.....	87
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	91
Условные обозначения фасонных частей.....	91
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	92
Технические характеристики приборов поиска подземных коммуникаций.....	92
Технические характеристики приборов поиска подземных коммуникаций.....	94
ПРИЛОЖЕНИЕ 5.....	96
Правила по технике безопасности при рекогносцировке, поиске и обследовании инженерных подземных сетей.....	96
ПРИЛОЖЕНИЕ 6.....	99
Журнал №.....	99
Нивелирования выходов и линий.....	99
Инженерных подземных коммуникаций.....	99
ПРИЛОЖЕНИЕ 7.....	101
Образец штампа исполнительного плана.....	101
ПРИЛОЖЕНИЕ 8.....	101
Образец исполнительного плана и продольного профиля водопровода.....	101
ПРИЛОЖЕНИЕ 9.....	102
Образец исполнительного плана и продольного профиля трассы канализации.....	102
ПРИЛОЖЕНИЕ 10.....	102
Акт.....	102
ПРИЛОЖЕНИЕ 11.....	104
Образец штампа, подтверждающего соответствие исполнительного плана натуре.....	104
ПРИЛОЖЕНИЕ 12.....	105
Формуляр планшета.....	105
ПРИЛОЖЕНИЕ 13.....	106
Ведомость обследования колодцев.....	106
ПРИЛОЖЕНИЕ 14.....	107
Форма инвентарной книги.....	107
ПРИЛОЖЕНИЕ 15.....	109
Каталог смотровых колодцев в подземной телефонной сети.....	109
Каталог смотровых колодцев теплофикации.....	110
Каталог смотровых колодцев фекальной канализации.....	111
ПРИЛОЖЕНИЕ 16.....	112
Таблица возможных неисправностей приборов поиска подземных коммуникаций и способы их устранения.....	112
ПРИЛОЖЕНИЕ 17.....	115
Учет текущих изменений.....	115
На обратной стороне карточки отмечаются выдача и возврат материалов после использования.....	115
ПРИЛОЖЕНИЕ 18.....	115
ПРИЛОЖЕНИЕ 18.....	116
Формуляр.....	116
ПРИЛОЖЕНИЕ 19.....	117
ПРОГРАММА (план).....	117
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ПО ПОИСКУ, СЪЕМКЕ И ОБСЛЕДОВАНИЮ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ.....	117
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	118

Глава I

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГОРОДСКИХ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЯХ

Подземное хозяйство современных городов и промышленных предприятий представляет собой сложную систему трубопроводов и кабелей различного назначения и силы тока.

При размещении подземных коммуникаций на территории жилых районов и микрорайонов (кварталов) города учитывается ряд факторов, наиболее важными из которых являются:

- а) размер и конфигурация территории, вид отдельных жилых комплексов, рельеф, этажность застройки и плотность жилого фонда;
- б) способы прокладки подземных трубопроводов и кабелей.

Городские подземные сети делятся на три группы:

- трубопроводы,
- кабельные сети,
- туннели (общие коллекторы).

Трубопроводы подземных сетей могут быть условно подразделены на: а) транзитные, б) разводящие и в) внутриквартальные (дворовые).

Транзитные сети обслуживают город и отдельные его районы или промышленные предприятия.

Разводящие сети обслуживают кварталы и группы домов.

Внутриквартальные (дворовые) сети обслуживают отдельные здания, размещенные в квартале.

1. РАЗМЕЩЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ В ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКЕ

При создании новых или при реконструкции существующих городов подземные сети проектируют в виде комплекса систем водоснабжения, канализации, тепло-, газо-, электроснабжения и пр. При этом размещение подземных сетей увязывают с поперечным профилем проектируемых улиц, с транспортной сетью и с внутримикрорайонными проездами.

Схема подземных сетей, как правило, предусматривает возможность строительства объекта по очередям, а также его дальнейшее расширение и реконструкцию.

Существуют следующие способы прокладки подземных сетей:

- раздельное размещение коммуникаций в отдельных траншеях;
- совмещенная прокладка коммуникаций.

При раздельной прокладке подземные сети, как правило, прокладываются вне проезжей части. Вентиляционные шахты, аварийные люки, входы и другие устройства камер выносятся в полосы зеленых насаждений или специальные технические зоны, не связанные с движением транспорта. При реконструкции старых районов жилой застройки, а также при строительстве новых с улицами, имеющими небольшую ширину, подземные сети прокладывают и под проезжей частью.

Совмещенная прокладка подземных сетей может быть осуществлена в траншеях, каналах или туннелях. При размещении их в каналах и туннелях соблюдаются специфические требования эксплуатации.

При размещении раздельно прокладываемых подземных сетей в профиле улиц и площадей учитывают требования СНиП П-К 3-62 (табл. 1).

Таблица 1 Минимальные расстояния в плане от подземных сетей до зданий, сооружений и деревьев

Подземные сети	Расстояние в свету, м							
	до обрывов фундаментов зданий и сооружений	До ближайшего рельса		до мачт и опор сети наружного освещения, контактной сети и кабельной связи	до стен туннелей или опор трубопроводов (на уровне или ниже основания)	до подомы насыпи или бровки канавы	до стволов деревьев	до бортового камня
		железнодорожного пути (но не менее глубины траншеи от подошвы насыпи)	грамафонного пути					
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	2
Теплопровод (от стенок канала)	5	3,2	2	1,5	2	1	2	1,5
Газопровод:								
низкого давления (до 0,05 кгс/см ²)	2	3	2	0,5	3	1	1,5	1,5
среднего давления (более 0,05 до 3 кгс/см ²)	5	4	2	0,5	5	2	1,5	2
высокого давления (более 3 до 6 кгс/см ²)	9	7	3	0,5	10	5	1,5	2
высокого давления (более 6 до 12 кгс/см ²)	10	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

Глубину заложения подземных сетей назначают с учетом их технологических особенностей, гидрогеологических условий и рельефа местности (табл. 2).

Таблица 2 Наименьшая глубина заложения подземных сетей, считая до их верха

Подземные сети	Глубина заложения сетей
1	2
Водопровод при диаметре труб в мм: До 300 от 300 до 600 более 600	Ниже глубины промерзания на 0,2 м Выше глубины промерзания на 0,25 диаметра
Канализация при диаметре труб в мм; до 500 более 500	То же, на 0,5 диаметра
Газопровод: влажного газа осушенного газа в непучинистых грунтах в зоне проезжей части: с усовершенствованными покрытиями без усовершенствованных покрытий	Выше глубины промерзания на 0,3 м То же, на 0,5 м, но не менее 0,7 м от планировочной отметки Ниже глубины промерзания
Теплопровод: при прокладке в канале при бесканальной прокладке	0,8 м 0,9 м
Кабели вне проездов	0,5 м 0,7 м
при пересечении проездов	0,7 м: 1 м

Минимальные расстояния между подземными сетями приведены в табл. 3.

Таблица 3 Расстояния между подземными сетями в свету, м

Наименование сетей	Водопровод	Канализация	Дренажи и водостоки	Газопроводы				Кабели силовые	Кабели связи	теплопровод
				низкого	среднего	высокого давления				
						До 0,05 кг/см ²	До 3 кг/см ²			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Водопровод	1,5	См. прим. 1	1,5	1,0	1,5	2	5	0,5	0,5	1,5
Канализация	См. прим. 1	0,5	0,4	1,0	1,5	2	5	0,5	1,0	1,0
Дренаж и водостоки	1,5	0,4	0,4	1,0	1,5	2	5	0,5	1,0	1,0
Газопроводы:										
низкого давления до 0,05 кг/см ²	1,0	1,0	1,0	См прим.2				1,0	1,0	2,0
среднего давления до 3 кг/см ²	1,5	1,5	1,5	Тоже				1,0	1,0	2,0
высокого давления 3 — 6 кг/см ²	2,0	2,0	2,0	Тоже				1,0	1,0	2,0
высокого давления 6 — 12 кг/см ²	5,0	5,0	5,0	Тоже				2,0	2,0	4,0
Кабели силовые	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	2,0	0,1-0,5	0,5	2,0
Кабели связи	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	0,5	-	2,0
Теплопроводы	1,5	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,0	2,0	-

Примечания: 1. В стесненных условиях прокладки указанные расстояния могут быть уменьшены.

2. 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 0,4м; б) для труб диаметром условного прохода более 300 мм—не менее 0,5 м. 3. В таблице указаны расстояния до стальных газопроводов.

2. ТРУБОПРОВОДЫ

К трубопроводам относятся сети водопровода (питьевого, промышленного и пожарного), канализации (промышленной, ливневой и фекальной), дренажа, теплофикации (водяной и паровой), газоснабжения, а также специальные сети промышленных предприятий (паропроводы, кислотопроводы, водопроводы и пр.). Трубопроводы разделяются на самотечные (водосток, дренаж, канализация) и напорные (водопровод, газопровод, теплофикация, нефтепровод и др.) .

Водоснабжение

Водопровод обеспечивает хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды. Для водоснабжения городов и поселков сооружается специальная система, состоящая из водозаборных, водоподъемных, водоочистных сооружений и водопроводной сети.

Водопроводная сеть состоит из водоводов, магистральных линий, разводящей (распределительной) сети и вводов в отдельные здания. Водоводы подают воду транзитом от водопроводной станции к району водоснабжения. Магистральные линии являются ответвлениями от водоводов. Разводящая (распределительная) сеть от магистралей подводит воду к потребителям.

Магистральные и разводящие сети, как правило, делают кольцевыми.

Для наружных водопроводных сетей применяют чугунные, стальные и асбестоцементные трубы. В последние годы находят применение трубы и из других материалов — бетонные, железобетонные, стеклянные и др.

Внутренние и наружные диаметры труб приведены в табл. 4.
Таблица 4 Диаметры водопроводных труб

Внутренний диаметр мм	Наружные диаметры труб, мм						
	чугунных	стальных	асбесто-цементных	железобетонных	стеклянных	полиэтиленовых	деревянных
1	2	3	4	5	6	7	8
50	65	60	68	63	68	63	63
75	91	89	93	89	93	69	-
100	117	114	122	116	122	114	116
125	143	146	143	144	-	140	144
150	169	168	169	172	-	166	172
200	221	219	221	222	-	-	222
250	273	273	273	276	-	-	276
300	325	325	325	336	-	-	336
350	376	377	376	-	-	-	-
400	428	426	428	-	-	-	-
450	480	478	478	-	-	-	-
500	740	529	-	-	-	-	-
600	846	630	636	-	-	-	-
700	952	720	-	-	-	-	-
800	1060	820	-	-	-	-	-
900	-	920	-	-	-	-	-
1000	-	1020	-	-	-	-	-
1100	-	1120	-	-	-	-	-
1200	-	1220	-	-	-	-	-
1400	-	1420	-	-	-	-	-
1600	-	1620	-	-	-	-	-

Для регулирования подачи воды, включения и выключения сети в случаях ремонта или аварий используются задвижки (рис. 1), которые располагают на линиях через 400—500 м.

Для выпуска воздуха, скапливающегося в высоких точках профиля водопровода, служат специальные, автоматически действующие приспособления—вантузы (рис. 2).

Для сброса воды в пониженных точках, а также для удаления из системы механических осадков устраиваются выпуски (рис. 3), которые соединяются с водостоком, оврагом, рекой или канавой

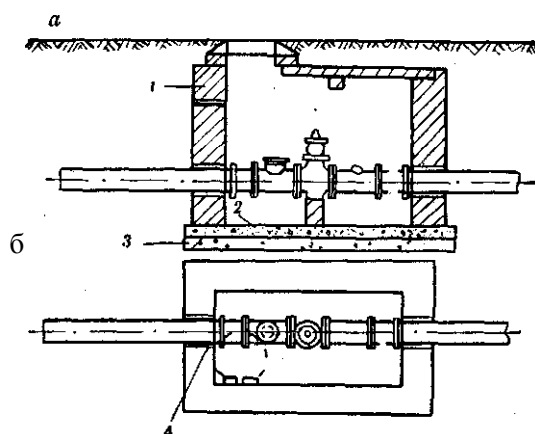


Рис. 1. Колодец с задвижкой на напорном трубопроводе:
а—разрез; б—план, 1 — железобетонное перекрытие; 2 — бетон; 3 — щебеночное основание; 4 — стальное кольцо диаметром 300 мм

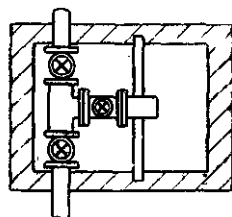
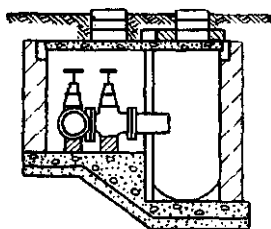


Рис. 3. Выпускной колодец

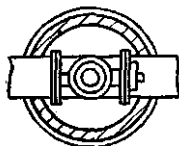
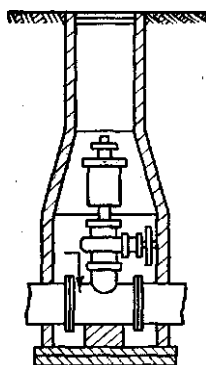


Рис. 2. Колодец с вантузом

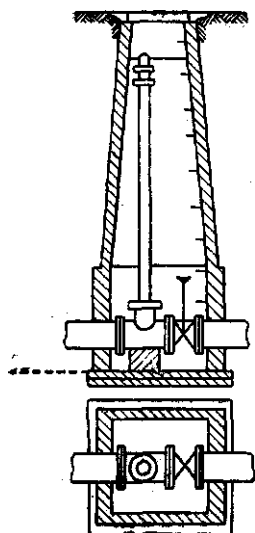


Рис. 4. Пожарный гидрант

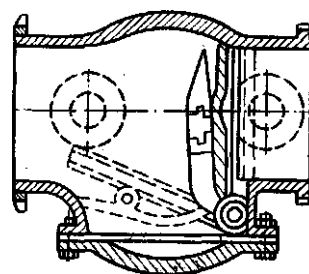


Рис.5. Обратный поворотный клапан

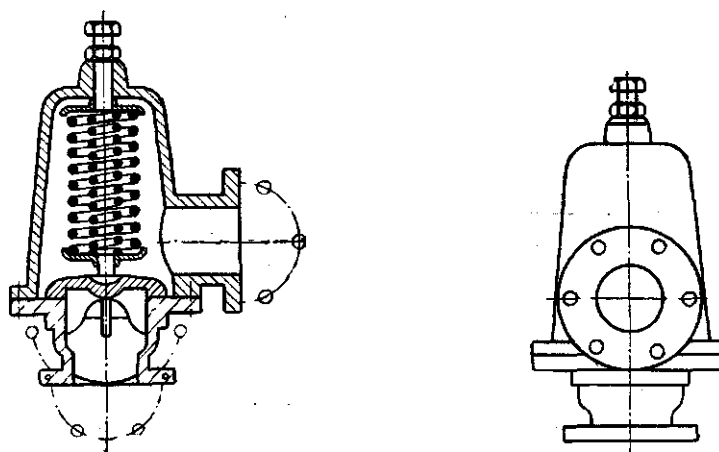


Рис. 6. Предохранительный клапан

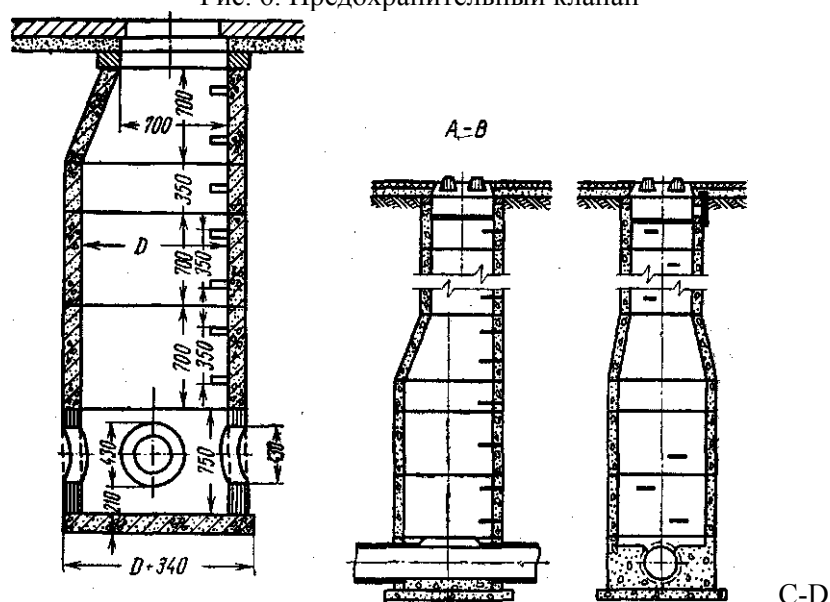


Рис. 7. Сборный железобетонный колодец Рис. 8. Крупный колодец из бетонных колец

Вантузы и выпуски ставятся только на водоводах и магистральных линиях.

Пожарные и поливные краны (гидранты) (рис. 4) монтируются на водопроводных магистралях и разводящих сетях.

На водоводах и магистралях устанавливаются обратные клапаны (рис. 5), которые препятствуют обратному движению воды в случаях падения давления в сети.

Предохранительные клапаны (рис. 6) предназначены для ослабления давления воды и устанавливаются перед обратными клапанами и на всех тупиковых линиях.

Над задвижками, вантузами, выпусками и гидрантами сооружаются бетонные, кирпичные или железобетонные колодцы, габариты которых зависят от диаметров трубопроводов, глубины заложения сети и типа установленной в них сантехнической аппаратуры (рис. 7 и 8).

В местах, где вводы в дома отсутствуют, по трассе водопровода размещаются водоразборные колонки.

Линии водопровода, как правило, укладываются с уклоном не менее 0,001 по направлению к выпуску.

Пересечение водопроводом оврагов или рек осуществляется при помощи прокладки труб по эстакадам или устройства дюкеров.

Канализация

Канализационные сети прокладываются для приема, транспортировки и удаления загрязненных вод в очистные сооружения, а атмосферных вод — в ближайшие водоемы.

Сточные воды, образующиеся в черте населенных мест и на промышленных предприятиях, делятся на бытовые, производственные и дождевые.

В зависимости от того, какие категории сточных вод отводит канализационная сеть, различают четыре системы канализации: общесплавная, раздельная, полураздельная и комбинированная.

Общесплавная — система, в которой все сточные воды отводят одной общей сетью труб и каналов. Раздельная — система, в которой бытовые и промышленные воды отводят одной сетью каналов, а дождевые (ливневые) и условно чистые производственные воды — по другой. Полураздельная — система, которая работает попеременно в зависимости от объема поступающих дождевых (ливневых) вод. Комбинированная система канализации допускает устройство в отдельных районах города различных систем канализации.

Канализационная сеть состоит из сети труб и отводных каналов, по которым сточные воды выводятся за пределы застроенных территорий. Как правило, сети самотечные работают под напором только на участках при перекачке сточных вод насосными станциями в сети, расположенные на более высоком горизонте.

Выпуски из зданий присоединяются к смотровым колодцам, из которых сточные воды отводятся в микрорайонную или уличную сеть, которая соединяется с коллекторами, обслуживающими отдельные районы и отводящими их непосредственно на очистные сооружения.

Канализационные трубопроводы выполняются:

а) самотечные — из железобетонных, бетонных, керамических, асбестоцементных труб и железобетонных деталей;

б) напорные — из чугунных и стальных труб.

Внутренние и наружные диаметры труб самотечной канализации приведены в табл. 5.

Минимальные уклоны трубопроводов допускаются не менее:

для труб диаметром	
150 мм	0,007
« » 200 мм	0,005
« » 1250 мм и более.....	0,0005

Смотровые колодцы или камеры, выполненные по типовым проектам из сборных железобетонных элементов (см. рис. 7) или краевого кирпича и бетона (см. рис. 8), устраиваются:

а) в местах присоединения трубопроводов;

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

в) на прямых участках через:

35 м при диаметре труб ... 150 мм
50 м « » » ... от 150 до 600 мм
75 м « »... от 600 до 1400 мм
150 м « » » ... более 1400 мм.

Таблица 5 Диаметры труб безнапорной канализации

Условный проход, мм	диаметры труб, мм							
	керамических		бетонных		железобетонных		асбестоцементны х	
	внутренний	наружный	внутренний	наружный	внутренний	наружный	внутренний	наружный
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	270	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	180	600	720	576	612
700	-	-	-	-	700	840	-	-
800	-	-	-	-	800	960	-	-
900	-	-	-	-	900	1080	-	-
1000	-	-	-	-	1000	1200	-	-
1200	-	-	-	-	1200	1440	-	-
1500	-	-	-	-	1500	1780	-	-

Колодцы по своему назначению можно подразделить на:

— линейные, сооружаемые на прямых линейных участках, и там, где изменяются диаметры или уклоны труб(рис, 9, а); .

Поворотные или.«угловые» (рис. 9,б) располагаемые в местах, изменения направления труб; колодцы на более крупных коллекторах называются камерами;

—узловые, устанавливаемые на соединении сходящихся коллекторов (рис. 9,в)и на присоединениях к уличной сети;

промывные, устраиваемые сбоку линии для периодической ее промывки при незначительном уклоне труб или недостаточной для самоочищения скорости течения жидкости (рис. 9,г)

— перепадные, предназначенные для гашения скорости на быстротоках при резком падении профиля (рис. 9, д);

—сбросные, устраиваемые при подходе коллектора к насосной станции и имеющие трубу аварийного выпуска в реку, море или водоем для сброса стока при аварии.

Люки колодцев на проезжей части дорог устанавливаются вровень с поверхностью проезжей части,, а, в зеленой зоне или на незастроенной территории — выше поверхности земли.

Переходы канализации через реки и овраги осуществляются путем укладки напорных, изогнутых в вертикальной плоскости трубопроводов, называемых дюкерами (рис. 10).

Дюкеры обычно прокладывают не менее чем из двух трубопроводов (один запасной). По концам дюкера устраиваются камеры входная и выходная. Входная камера имеет аварийный выпуск.

Если нет возможности спустить сточные воды из пониженных мест, устраивают станции перекачки и по напорным трубопроводам поднимают сточные воды из пониженных мест. Напорная канализация оборудуется задвижками, вантузами, выпусками, как на водопроводной сети

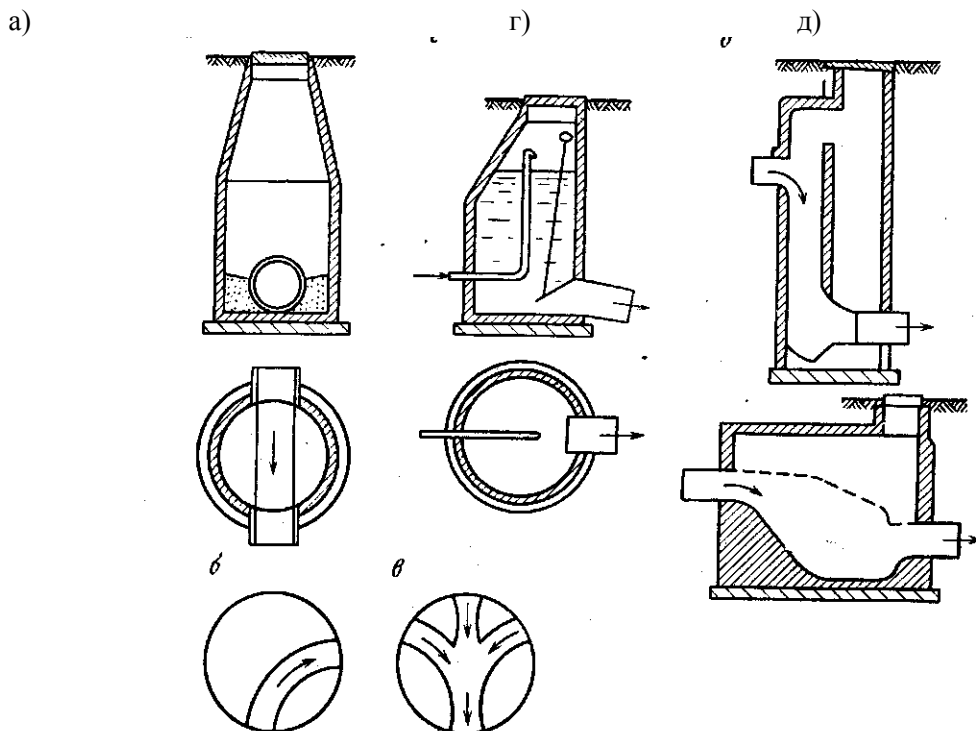


Рис. 9. Колодцы канализации: а — линейный; б — поворотный; в — узловой; г — промывной; д — перепадный

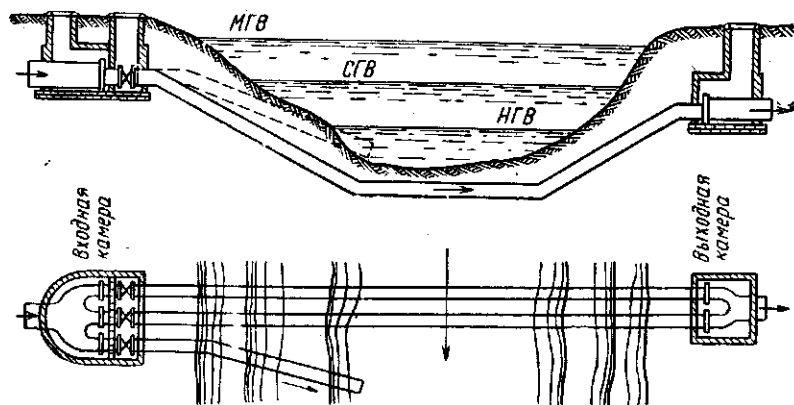


Рис. 10. Дюкер

Газоснабжение

Газовое хозяйство населенных мест состоит из сети трубопроводов, транспортирующей газ от газораспределительных станций (ГРС) (природный газ) или газовых заводов (искусственный газ), газорегуляторных пунктов (ГРП) к потребителям.

Газопроводы в зависимости от давления газа в них разделяют на следующие категории:

- низкого давления (менее $0,05 \text{ кгс/см}^2$);
- среднего давления (от $0,05$ до 3 кгс/см^2);
- высокого давления (до 12 кгс/см^2). На газовых сетях устанавливаются:

— задвижки (рис. 11) для включения и выключения отдельных участков газопровода;

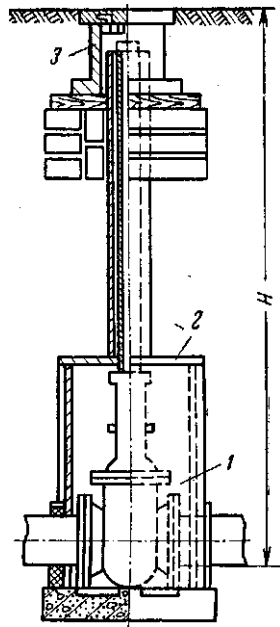


Рис 11 Задвижка в защитном кожухе
1-задвижка, 2-защитный кожух для сальника, 3-металлический ковер

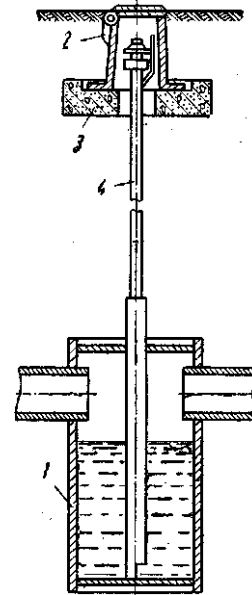


Рис 12 сборник конденсата для газопроводов влажного газа низкого давления :
1-корпус, 2-ковер, 3-подушка
4-трубка для удаления конденсата

Рис.13 Контрольная (нюхательная) трубка

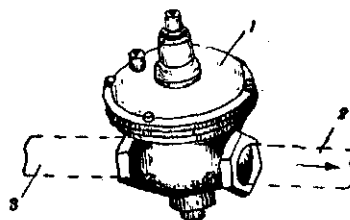
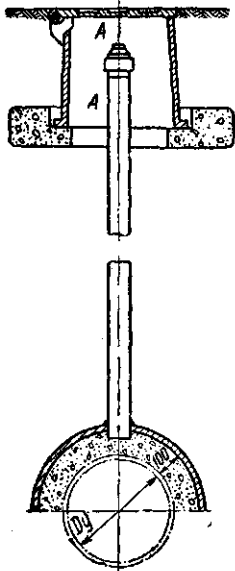


Рис. 15. Регулятор давления.:
1 — коробка мембраны; 2 — выход газа пониженного давления; 3 — вход газа повышенного давления

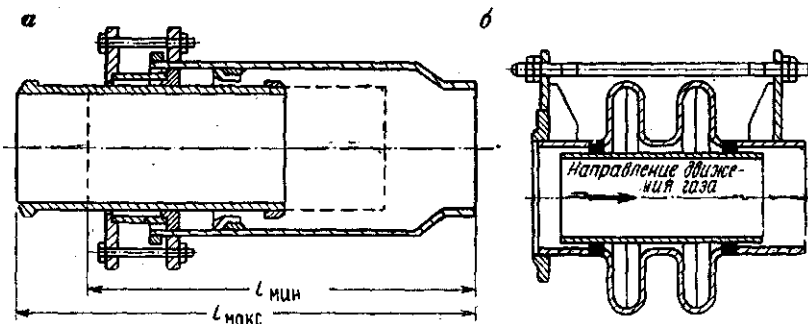


Рис. 14. Компенсаторы:

a -- сварной одинарный; *б* — низовой

- конденсационные горшки (рис. 12) для сбора и удаления из транспортируемого газа конденсированной воды;
- контрольные (нюхательные) трубки, располагаемые в сетях высокого давления над каждым стыком труб, среднего давления — через 100 м, низкого давления — через 200 м (рис. 13), для контроля за утечкой газа из труб;
- компенсаторы (рис. 14) для гашения температурного воздействия на трубы;
- регуляторы давления, которые служат для снижения давления газа в газопроводах и устанавливаются в местах подключения

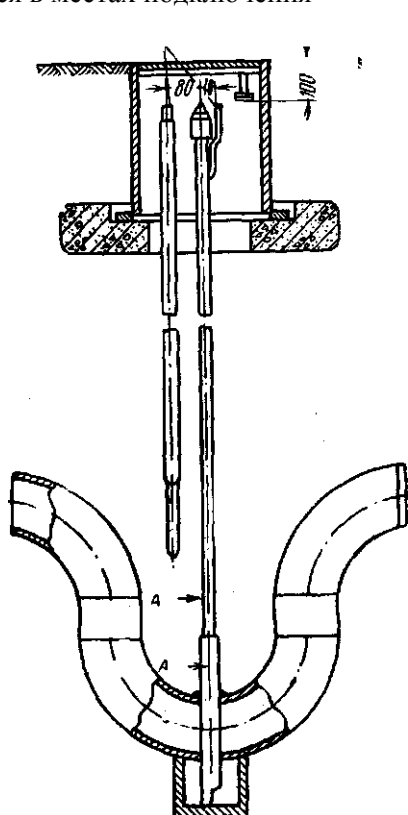


Рис.16 Заливной сифон

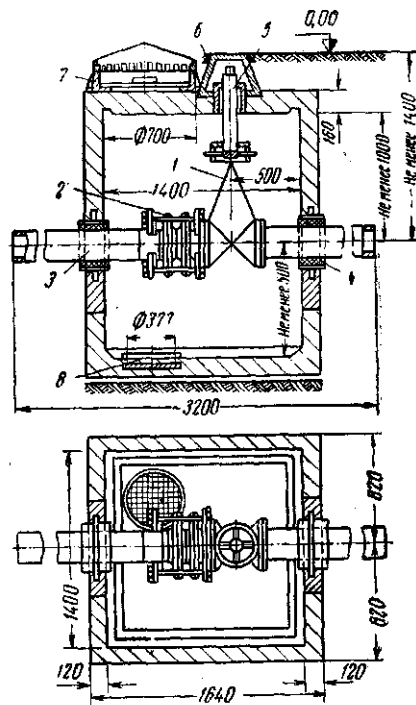


Рис. 17. Железобетонный колодец

для установки задвижек диаметром 100—400 мм:

- 1 — задвижка; 2 — двухлинзовый компенсатор;
- 3 — труба газопровода; 4 — сальниковое уплотнение;
- 5 — шток задвижки; 6-ковер;
- 7 —входной люк; 8 — водосборник

сети среднего давления к сети высокого давления или сети низкого давления к сети среднего давления (рис. 15);

— заливные сифоны (рис. 16).

Задвижки, конденсационные горшки и контрольные трубки выводятся на поверхность земли и плотно прикрываются металлическими крышками — коверами.

Колодцы (рис 17) устраиваются из влагостойких материалов, в днищах колодцев имеются приемки для сбора воды. Защитные коверы устраиваются на бетонных основаниях. Трубы проходящие через основания под оголовков коверов ,перпендикулярны к плоскости основания. Люки колодцев на проезжей части дороги укладываются заподлицо с уровнем дорожного покрытия ,на незамощённых проездах устанавливаются выше уровня проезда на 5см. с устройством вокруг них отмотки шириной 1 м.

Таблица 6 Диаметры труб газопроводов

Наружный диаметр,мм	внутренний диаметр,мм		
	стальных труб бесшовных холоднотянутых и холоднокатаных	стальных труб электросварных	Стальных бесшовных горячекатаных
20	8	-	-
32	20	-	-
45	33	-	-
60	48	-	-
76	64	-	-
108	96	-	-
140	128	-	80
180	168	-	120
245	-	229	185
325	-	300	265
402	-	386	342
426	-	410	366
480	-	464	420
630	-	614	-
720	-	704	-
820	-	804	-
1020	-	1004	-
1220	-	1204	-
1520	-	1504	-
1620	-	1604	-

Прокладку наружных газопроводов по улицам и кварталам, как правило выполняют в технической зоне или полосе зелёных насаждений и лишь в исключительных случаях по проездам с усовершенствованным покрытием

Газопроводы различного назначения могут быть выполнены из стальных труб, внутренние и наружные диаметры которых приведены в табл. 6.

Совместная прокладка газопроводов в подземных коллекторах выполняется лишь при давлении до 0,05 кгс/см².

В одной траншее могут быть уложены два газопровода и более. В этом случае допустимое расстояние между газопроводами диаметром до 300 мм должно быть не менее 0,4 м, а при диаметре более 300 мм — не менее 0,5 м. Переходы газопроводов всех категорий давлений газа через реки, каналы, овраги осуществляются дюкерами или с помощью специальных сооружений.

Теплоснабжение

Тепловые сети предназначены для обеспечения жилых районов и промышленных предприятий теплом и горячей водой.

Теплоснабжение разделяется на местное — от отдельных котельных установок и централизованное — от тепловых электростанций (ТЭЦ).

Системы теплоснабжения подразделяются на паровые и водяные в зависимости от того, что транспортируется: пар или горячая вода.

Паровые системы теплофикации служат для снабжения теплом или паром промышленных предприятий и для возврата охлажденного пара или воды к источникам теплоснабжения.

Водяные системы теплофикации применяются для отопления жилых и общественных зданий и для горячего водоснабжения. Они состоят из двух труб одинакового диаметра.

В тепловых сетях используют стальные трубы диаметром:

для главных магистралей — 400—1200 мм;

для распределительных сетей — 200—350 мм;
 для вводов в здания — 32—200 мм.

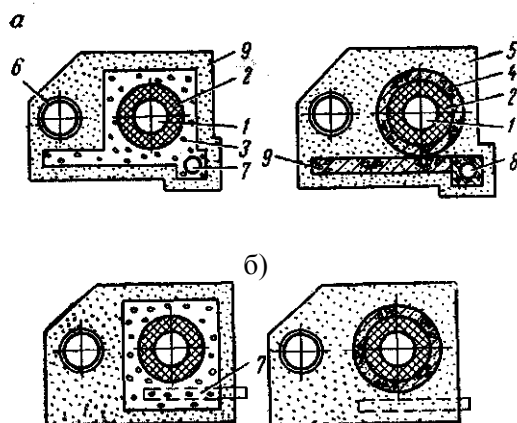


Рис. 18. Бесканальная прокладка теплопроводов: а — с продольным дренажем; б — с поперечным дренажем; 1 — труба; 2 — теплоизоляция; 3 — гравийный слой; 4 — пористые скорлупы; 5 — песок; 6 — антикоррозийное покрытие; 7 — дренажная труба; 8 — труба-фильтр; 9 — дренажная плита-

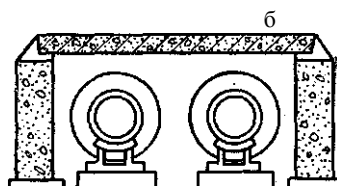
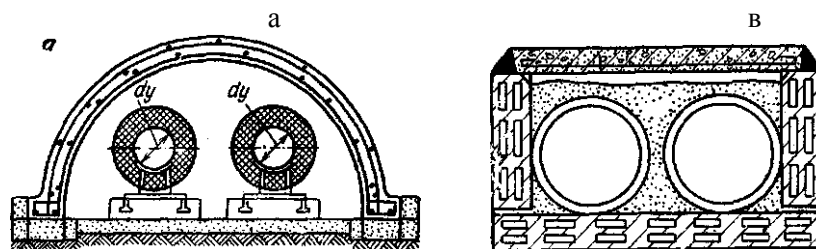


Рис. 19. Непроходной канал:
 а — сводчатый канал; б — однокамерный канал с армопенобетонной изоляцией; в —
 однокамерный канал с набивной изоляцией



В городах и на промплощадках для тепловых сетей применяются следующие способы прокладки:

- подземная бесканальная;
- подземная в непроходных каналах;
- подземная в полупроходных каналах;
- подземная в туннелях (проходных каналах).

Подземная бесканальная прокладка (рис. 18) используется для тепловых сетей с температурой теплоносителя до 180° С. На просадочных грунтах бесканальная прокладка не разрешается. Подземная прокладка в непроходных каналах (рис. 19), туннелях применяется для тепловых сетей с давлением теплоносителя до 22 кг/см² и температурой до 350° С.

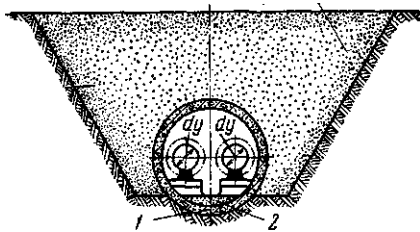


Рис. 20. Полупроходной канал круглого сечения:
1 — железобетонная труба; 2—бетонный пол;
3-песчаная засыпка

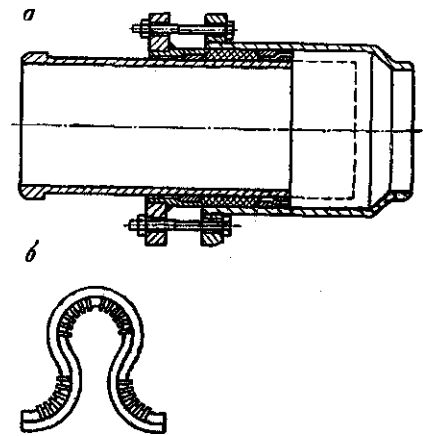


Рис. 21. Компенсаторы:
а—одинарный сальниковый;
б-складчатый лирообразный

Полупроходные каналы (рис. 20) применяются для прокладки тепловых сетей в пределах городских проездов с усовершенствованным покрытием.

Заглубление тепловых сетей от поверхности земли или дорожного покрытия допускается не менее:

- 1) до верха перекрытий каналов, тоннелей и конструкций бесканальной прокладки:
 - при наличии дорожного покрытия 0,5 м;
 - при отсутствии дорожного покрытия 0,7 м;
- 2) до верха перекрытий камер:
 - при наличии дорожного покрытия 0,3 м;
 - при отсутствии дорожного покрытия 0,5 м.

При прокладке тепловых сетей в зоне грунтовых вод выполняется попутный трубчатый дренаж, понижающий уровень грунтовых вод.

Дренажные трубы, как правило, располагаются сбоку канала. Ось дренажной трубы проходит ниже канала не менее чем на 0,4 м. Диаметр труб дренажа — не менее 100 мм. На попутном дренаже ставятся смотровые колодцы не реже чем через 50 м.

Запорная арматура устанавливается на тепловых сетях для секционирования тепловых сетей и отклонения ответвлений трубопроводов.

Камеры с секционными задвижками устанавливаются на магистральных и распределительных водяных тепловых сетях на расстоянии не более 1000 м.

Для магистральных тепловых сетей диаметром 600 мм и выше это расстояние может быть увеличено до 2500 м.

Запорная арматура устанавливается, как правило, на всех ответвлениях к отдельным зданиям жилых районов и промышленных предприятий.

Для компенсации тепловых удлинений на тепловых сетях используются компенсаторы (рис. 21): сальниковые; гнутые с различной формой изгиба — в виде буквы П, лиры, витка пружины; П-образные и пр. Камеры с компенсаторами устраивают через 140—200 м.

Из камер, туннелей и каналов устраивается отвод воды, как правило, в ливневую канализацию, водоемы и поглощающие колодцы. Как исключение, иногда выполняется отвод воды в фекальную канализацию.

Уклон тепловых сетей принимается не менее:

- а) при подземной прокладке и при отсутствии грунтовых вод — 0,002;
- б) в зоне грунтовых вод с попутным фильтрующим дренажем — 0,003;
- в) в просадочных грунтах и ответвлениях к зданиям — 0,02; Пересечение тепловыми сетями оврагов производится, главным

образом, при помощи эстакад. Переходы через реки осуществляются подвешиванием теплопроводов к конструкциям мостов, в дюкерах или приданием им специальных форм, обеспечивающих их конструктивную жесткость.

Водостоки

Для отвода ливневых и талых вод прокладываются водосточные сети, в которые разрешается сбрасывать и другие загрязненные воды:

- грунтовые,
- от поливки и мытья улиц,
- условно чистые производственные воды. Сеть водостоков состоит из:

1) дождеприемных колодцев, принимающих воды из лотков улиц (рис. 22, а);
2) веток (труб), соединяющих дождеприемные колодцы с коллекторами;
3) смотровых колодцев (рис. 22, б);
4) поворотных колодцев, устанавливаемых при изменении направления или уклона коллектора (рис. 22, в);

5) узловых колодцев (рис. 22, г);

6) перепадных колодцев; водобойных (рис. 22, д), которые ставятся на резких, более 1 м, снижениях продольного профиля коллектора; водосливных, сооружаемых на снижениях до 1 м (рис. 22, е);

7) выпусков в водоемы или овраги с оголовками (рис. 23). В городских условиях существуют три системы водоотвода:

— открытая, в которой водоотвод осуществляется лотками, дорожными кюветами и водоотводными каналами;

— смешанная, в которой часть элементов открытой сети заменена трубами;

— закрытая, которая состоит из водоотводных лотков, дождеприемных и смотровых колодцев, водосточных веток и сети коллекторов.

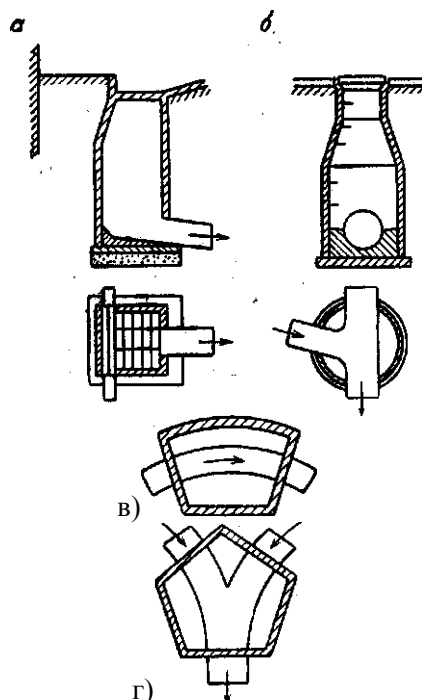
Дождеприемники с решетками устанавливаются во всех пониженных местах, а также у перекрестков, вне переходов улиц пешеходами. Для присоединения (ветки) от дождеприемника до первого смотрового колодца на коллекторе допускается не более 40 м. При большем расстоянии между дождеприемниками и смотровыми колодцами, как правило, устраивается дополнительный смотровой колодец.

Диаметр присоединения от одного дождеприемника — не менее 200 мм.

Дождеприемники в проезжей части улиц, когда дождевые воды не поступают с территории кварталов, а ширина улиц не превышает 30 м, размещаются через 50—80 м.

Смотровые колодцы на водосточной сети по своему устройству и размещению аналогичны смотровым колодцам канализации и строятся из сборных железобетонных элементов или кирпича.

Для водосточной сети применяются железобетонные или асбесто-цементные трубы, реже керамические.



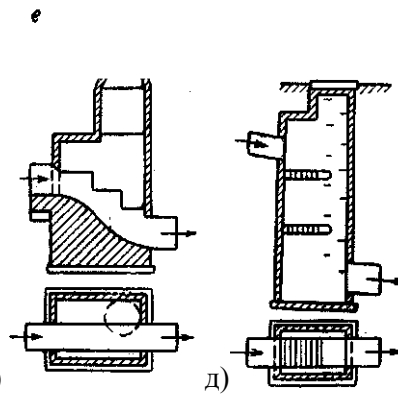


рис.22. Колодцы водостока: а — дождеприемный; б — смотровой; в — поворотный; г — узловый; д — водобойный; е — водосливной

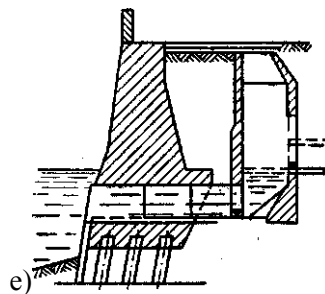


Рис. 23. Выпуски в водоемы или овраги с оголовками

Дренажи

Дренажи служат для понижения уровня грунтовых вод на застраиваемых участках, на улицах и площадях — для отвода дождевого и талого стока из-под проезжего полотна и трамвайных

поперечный разрез 1-1

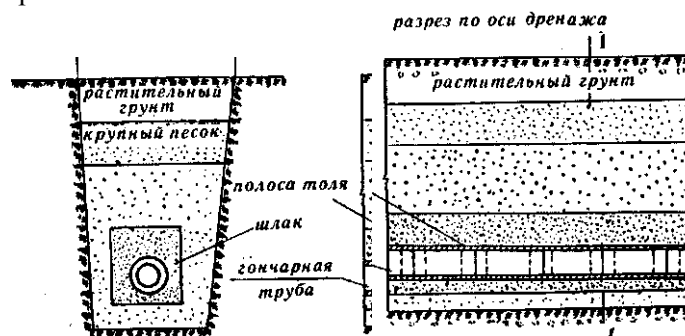


Рис. 24. Горизонтальный дренаж

путей, а также для локализации оползневых явлений на городских набережных. По своему устройству дренажи делятся на горизонтальные (мелкого и глубокого заложения), вертикальные и сопутствующие.

Для горизонтальных дренажей (рис. 24) применяются бетонные, керамические, асбестоцементные, иногда стальные и реже кирпичные и деревянные трубы диаметром 150—200 мм; трубы большего диаметра применяются редко.

Асбестоцементные трубы диаметром 100мм, как правило, используются для дренажей мелкого заложения; для дренажей глубокого заложения диаметры труб должны быть не менее 150 мм.

Грунтовые воды поступают в дренаж через отверстия в стенках и стыках труб.

Применяются также и галерейные дренажи (рис. 25), представляющие собой деревянные, кирпичные, каменные или бетонные галереи значительных сечений, на дне которых для стока грунтовых вод под определенными уклонами устраиваются лотки.

Глубина заложения труб зависит от назначения дренажа и требуемого понижения уровня грунтовых вод. Дренажная сеть укладывается с уклонами от 0,002 до 0,04.

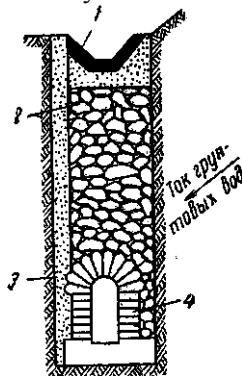


Рис.25 Галерейный дренаж

1-бетон,2-утрамбованная жирная глина,3-подшва водоносного слоя,4-сухая кладка

Из магистральных дрен грунтовые воды могут поступать в канализацию, в дренажный коллектор или водосток.

Смотровые колодцы для контроля за работой дрен и их про чистки устанавливаются на примыканиях к магистральной дрене или коллектору через 35—45 м.

Вертикальный дренаж применяется для значительного понижения грунтовых вод (до 10 м и более) и образуется системой буровых скважин, укрепленных обсадными трубами (перфорированными или цельными), или колодцев, соединенных сопутствующими или отводящими трубами. Грунтовая вода, проникающая в колодец через стенки и дно, удаляется откачкой при помощи насосов.

Устройство выпусков грунтовых вод аналогично устройствам на канализации (водостоках).

3. КАБЕЛЬНЫЕ СЕТИ

К кабельным сетям относятся сети сильных токов высокого (свыше 1 кВ) и низкого (до 1 кВ) напряжения (для освещения, электротранспорта) и сети слабого тока (телефонные, телеграфные, радиовещания и пр.).

Электросети

Электроснабжение городов и промышленных центров осуществляется, главным образом, переменным током от источника питания (ИП), в качестве которого используются шины напряжением 6—10 кВ понижающих подстанций энергосистемы или шины того же напряжения городских электростанций; электроэнергия по питающим линиям подается к распределительным пунктам (РП), которые по нескольким распределительным линиям-магистральям (разомкнутым посередине) питают отдельные трансформаторные пункты (ТП). Городские питательные и распределительные сети высокого напряжения устраивают напряжением 10 кВ.

Подземные электрокабели называют силовыми, напряжение их подразделяется на высокое (ПО, 20—35, 6—10, 1—3 кВ) и низкое (220/127, 380/220, 500 и 1000 В).

При прокладке электрокабелей напряжением до 10 кВ в траншеях в обычных условиях глубина их заложения принимается равной 70 см, считая от планировочной отметки (рис. 26); напряжением 35 кВ и выше — глубина 1 м; напряжением 110 кВ — от 1,5 до 1,8 м. Не допускается совместная прокладка более шести кабелей.

Кабели различаются по материалу, количеству и сечению жил, характеру защитных оболочек и имеют маркировку (ГОСТ 6515— 55, ГОСТ 340—59, ГОСТ 433—58), характеризующую их устройство.

Рис. 26. Прокладка кабеля в траншеях: 1 — кабель; 2 — песок или мелкая земля; 3 — кирпич

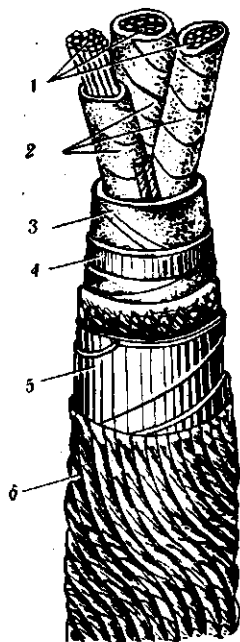
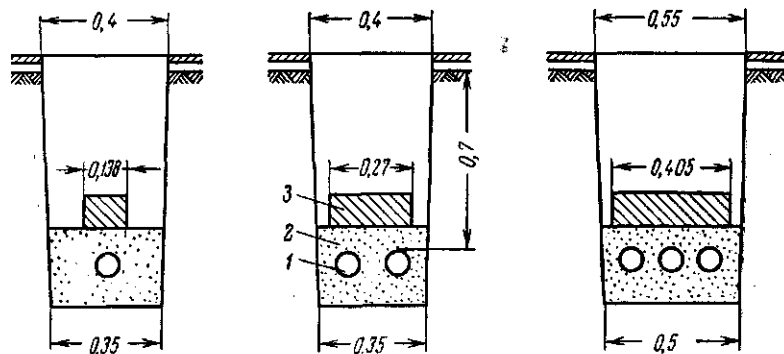


Рис. 27. Силовой кабель:

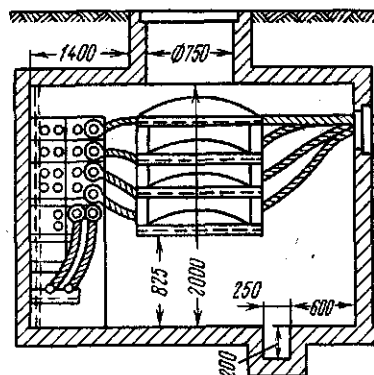


Рис. 28. Бетонный кабельный колодец

- 1 — токоведущие шины;
- 2 и 3 — поясная изоляция;
- 4 — оболочка; 5 — стальная ленточная броня;
- 6 — слой кабельной пряжи

Электрический кабель состоит из токоведущих жил, изоляции и защитных оболочек (рис. 27).

В местах соединения кабелей устанавливаются кабельные муфты.

На застроенной территории кабели прокладываются в кабельной канализации или блоках из керамических, асбестоцементных, фибровых или чугунных водопроводных труб. При прокладке в блоках применяют голые кабели со свинцовой оболочкой.

На расстояниях, определяемых пределом возможного протяжения кабеля, на участках изменения направления трассы, а также в местах перехода кабелей из блоков в землю устраиваются смотровые колодцы (рис. 28).

Кабели связи

Для связи применяются подземные кабели, прокладываемые или непосредственно в грунте, или в специальной канализации на глубине 0,7—0,8 м от поверхности земли.

Линейная сеть, прокладываемая от АТС или ГТС до планомерно размещенных распределительных шкафов (рис 29) или киосков, считается магистральной, от

распределительных шкафов к распределительным коробкам (рис. 30) — распределительной от распределительных коробок к аппаратам — абонентской.

Канализация связи прокладывается в бетонных (асфальтопесчаных), асбестоцементных, керамических, фибровых и деревянных трубах.

Чугунные или стальные водопроводные трубы применяются если канализация связи прокладывается на глубине, меньшей 0,7—0,8 м от поверхности земли, или при большой нагрузке сверху (железнодорожные пути и т. п.).

Колодцы, устанавливаемые на линиях связи, предназначены для протягивания, сращивания кабелей и устройства ответвлений

Трубы канализации связи укладываются с уклоном 0001 к ближайшему колодцу.

Кабели связи состоят из изолированных медных жил, которые бывают двух диаметров - 0,5 и 0,7 мм. Количество пар жил в кабелях колеблется от 10 до 1200, наружный диаметр — от 10,4 до 74,3 мм.

В канализации применяется кабель, имеющий голую свинцовую наружную оболочку. Для прокладки непосредственно в земле используется бронированный кабель, который помимо свинцовой оболочки имеет слой бумаги, бронь из железных лент или проволоочной обмотки и джутовую или пеньковую оболочку со специальной пропиткой. Бронированные кабели для защиты от механических повреждений укладываются в слой песка или просеянной земли, а сверху прикрываются кирпичами

Колодцы канализации устанавливаются на всех разветвлениях а также на прямолинейных участках линии с интервалами не превышающими 250 м (рис. 31).

По форме колодцы подразделяются на проходные, угловые разветвительные и специальные; по типам - на станционное (ставят на вводах в здание станции), большие (емкостью 13-24 отверстия) и малые (емкостью до 6 отверстий) Внутренние габариты колодцев приведены в табл. 7

Материалов для изготовления колодцев служат кирпич, бетон, железобетон.

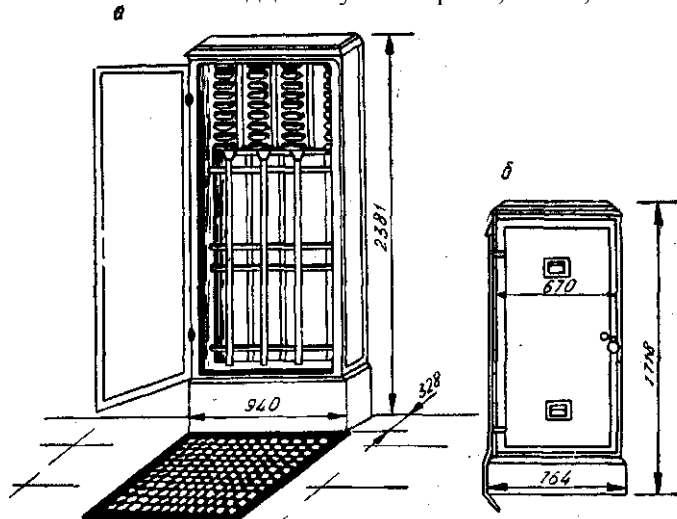


Рис. 29. Распределительный шкаф:
а—1200 пар; б — 600 пар

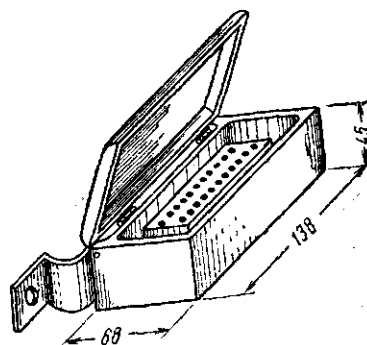


Рис. 30. Распределительная коробка

Рис. 31. Сборные железобетонные колодцы для телефонных кабелей:
 а — проходной большого типа; б — поворотный среднего типа; в — разветвленный малого типа

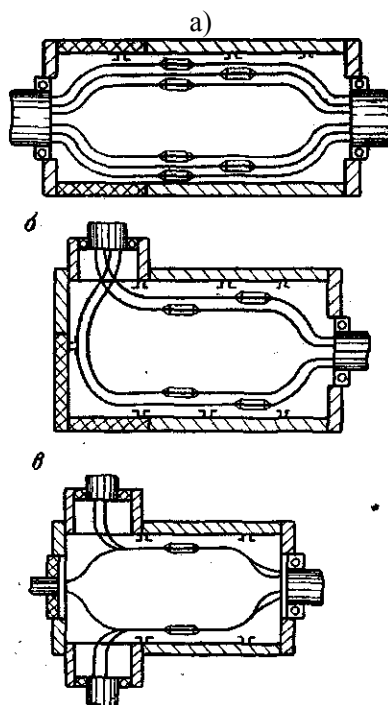


Таблица 7

Типы и формы колодцев	Габариты, м		
	высота	длина	ширина
Большой проходной	1,80	2,80	1,60
Средний « «	1,80	2,60	1,30
Малый « «	1,20	1,80	1,10
Большой угловой	1,80	3,20	0,65
Средний « «	1,80	2,80	1,45
Малый « «	1,20	2,00	1,10
Большой разветвительный	1,80	3,20	1,60
Средний « «	1,80	3,15	1,50
Станционный колодец:			
на 10000 номеров	1,80	5,00	3,00
на 6000 « «	1,80	4,30	2,60
на 2400 « «	1,80	2,50	2,00

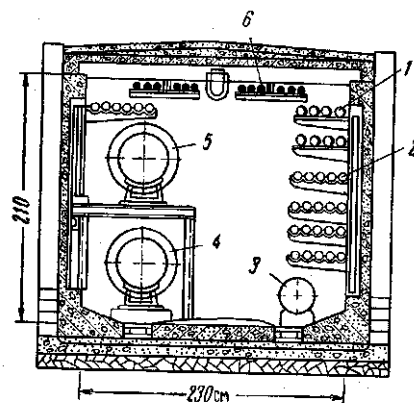


Рис. 32. Поперечное сечение общего туннеля для подземных сетей: 1 — кабели силовые; 2 — кабели связи; 3 — водопровод; 4 — подающий теплопровод; 5 — обратный теплопровод; 6 — кабели внутреннего обслуживания

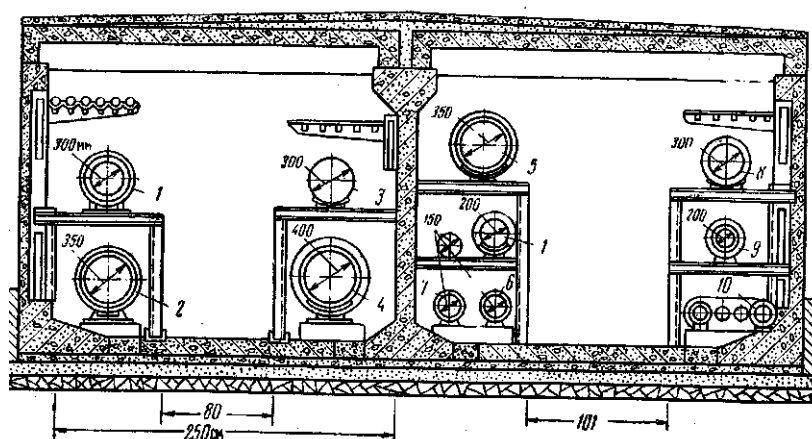


Рис. 33. Поперечное сечение двухсекционного коллектора: 1 — паропровод; 2 — резервный паропровод; 3 — воздухопровод; 4 — подающий теплопровод; 5 — обратный теплопровод; 6 — напорный конденсатопровод; 7' — трубопровод умягченной воды; 8 — вентиляционный трубопровод; 9 — трубопровод горячей воды; 10 — мазутопроводы с обогревом

4. ТУННЕЛИ (ОБЩИЕ КОЛЛЕКТОРЫ)

Туннели (общие коллекторы) подразделяются на общие и специальные. Сечение их может быть прямоугольное, квадратное и круглое в зависимости от числа размещаемых в них коммуникаций, материала и грунтов.

Общие туннели (рис. 32) предназначены для совместного размещения сетей различного назначения. В практике встречаются общие двухсекционные коллекторы (рис. 33), служащие для размещения большого числа различных по назначению коммуникаций.

В общих туннелях могут быть размещены:

- трубы водопровода;
- трубы теплосети;
- трубы напорной канализации;
- кабели связи всех видов;
- кабели электросетей напряжением не свыше 10 кВ;
- газопроводы с давлением до 6 кгс/см² при условии обеспечения коллектора постоянно действующей проточно-вытяжной вентиляцией;
- трубы самотечной канализации, если туннель проектировался с необходимым для нее уклоном.

Разновидностью общих коллекторов являются коллекторы для микрорайонных (внутриквартальных) инженерных коммуникаций. Их конструкция аналогична конструкции общих коллекторов. Высота прохода в свету у таких коллекторов принимается, как правило, не менее 1,8 м.

Специальные туннели (коллекторы) служат для размещения: однотипных сетей и изготавливаются из сборных железобетонных, элементов и кирпича с разнообразной формой поперечного сечения.

Глава II

РЕКОГНОСЦИРОВКА И ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

С ростом благоустройства городов и технического уровня современных промышленных предприятий непрерывно растет насыщенность их подземной части различными коммуникациями. Современное строительство, проектирование и реконструкция городов, поселков и промышленных предприятий требуют точных данных о размещении в плане и по высоте всего комплекса подземных коммуникаций с указанием их технических характеристик. Это вызывает необходимость проведения большого объема инженерно-геодезических работ по съемке и составлению специальных инженерно-топографических планов подземных коммуникаций. Отсутствие таких планов может привести к ошибочным проектным решениям и к большому количеству аварий и повреждений при проведении земляных работ.

Основной задачей съемки подземных коммуникаций является определение их планово-высотного положения и установление основных технических характеристик.

Съемка подземных коммуникаций производится для следующих целей:

- а) решения различных градостроительных и инженерных задач;
- б) технической инвентаризации отдельных сетей;
- в) составления исполнительных чертежей существующих подземных коммуникаций в случае их отсутствия, утраты или сомнения в их правильности;
- г) строительства новых и реконструкции существующих подземных коммуникаций.

Различают исполнительную съемку коммуникаций и съемку существующих коммуникаций. Исполнительная съемка подземных коммуникаций выполняется после окончания строительства, но до засыпки траншей землей. Съемку существующих подземных коммуникаций выполняют после сдачи их в эксплуатацию. Съемка скрытых подземных коммуникаций может выполняться методом шурфования или индукционным методом (с помощью специальных приборов поиска — трубкабелеискателей). Съемка и обмер скрытых подземных коммуникаций по выходам их на поверхность являются более сложными и трудоемкими, чем исполнительная съемка, поэтому при правильной организации инженерно-геодезических

работ необходимо своевременное проведение исполнительных съемок в процессе строительства по мере готовности их отдельных элементов.

В зависимости от целей съемка и обследование подземных сетей: может производиться в полном объеме или выборочно. В полном объеме работы выполняются при производстве исполнительных съемок вновь построенных коммуникаций и при производстве инвентаризационных геодезических съемок для решения различных, градостроительных задач, а также ведения общего и ведомственного картографического учета. Выборочно работы выполняются: для уточнения и пополнения материалов текущего учета, для решения отдельных инженерных задач и для контроля ранее выполненных работ.

На производство инженерно-геодезических работ по съемке подземных коммуникаций должно быть составлено техническое задание по форме, данной в прил. 1.

Съемка существующих подземных сетей содержит следующие виды работ:

- подготовительные;
- рекогносцировку и обследование;
- определение местоположения скрытых подземных коммуникаций;
- создание опорной геодезической сети и планово-высотного съемочного обоснования;
- планово-высотную съемку подземных коммуникаций.

1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Перед началом полевых работ должны быть собраны, тщательно изучены и проанализированы все имеющиеся материалы технической документации и топографические материалы съемок прошлых лет.

К таким материалам относятся:

- а) общие схемы подземных сетей на всю территорию города, рабочего поселка, промышленного предприятия или на отдельные участки их;
- б) исполнительные чертежи по всем видам подземных коммуникаций, а при их отсутствии — копии утвержденных проектов;
- в) материалы по съемке и обмеру подземных сетей в шурфах;
- г) чертежи и другие материалы технической инвентаризации сетей, колодцев, камер, коверов, каналов, оборудования;
- д) исполнительные, проектные или инвентаризационные схемы и чертежи ведомственных сетей, проложенных на территории города или рабочего поселка;
- е) карточки технического учета выдачи разрешений и согласований на строительство новых подземных коммуникаций;
- ж) абрисы привязок пунктов полигонометрии и реперов с указанием их адресов, местоположения, координат и высот.

На основе детального ознакомления с технической документацией на контурном плане объекта в масштабах 1 : 5000—1 : 1000 (для промышленных предприятий в масштабе 1 : 500) составляется общая схема размещения всех подземных сетей с указанием на ней колодцев, коверов и другого оборудования. При густой и сложной подземной сети схемы могут составляться отдельно для каждого вида коммуникации или группы их. При отсутствии контурного плана предварительно составляется глазомерная схема участка работ, на которую наносятся все собранные данные по подземным коммуникациям. Для уточнения схемы расположения сетей необходима консультация со специальными службами предприятия. Полезные сведения по уточнению состояния и место положения подземных коммуникаций можно получить также у служащих, причастных к их строительству и эксплуатации.

В подготовительный период должны быть собраны и проанализированы имеющиеся топографические материалы, которые могут находиться в архивах проектно-изыскательских организаций, занимавшихся изысканиями и проектированием данного объекта, в эксплуатирующей организации, в городских геодезических службах при отделах городских архитектур и в органах Государственного геодезического надзора.

При сборе материалов необходимо установить все необходимые данные об имеющихся геодезических сетях, а именно: организацию, производившую работу, год производства работы, разряд (класс) сети и инструкцию, по которой выполнялись работы, типы знаков, центров и кроки их местоположения, точность определения пунктов геодезических сетей, систему координат и высот.

Для анализа высотных сетей необходимо установить: класс нивелирования, средние случайные ошибки на 1 км хода, организацию, выполнившую работы, систему высот и отметки марок и реперов с описанием их местонахождения.

При сборе данных о выполненных ранее съемках необходимо установить организацию, производившую съемку, метод съемки, масштаб съемки, принятое сечение рельефа, методы создания и точность планово-высотного съемочного обоснования, номенклатуру планшетов, состояние планов и копий с них. На картограмму топографо-геодезической изученности района наносят границы съемок разных лет и масштабов и все надежно закрепленные пункты геодезического обоснования, которые могут быть использованы при последующих работах.

Характеристика собранного материала приводится в пояснительной записке, в которой дается также заключение о возможности использования существующих материалов. При отсутствии ранее выполненных съемок или неудовлетворительном их качестве составляется акт вместе с представителем отдела главного архитектора, и съемка производится вновь в соответствии с требованиями «Инструкции по топографической съемке в масштабах 1 : 5000, 1 : 2000, 1 : 1000, 1 : 500» (ГУГК при СМ СССР, 1973 г.).

2. РЕКОГНОСЦИРОВКА

Полевые работы начинаются с рекогносцировки местности, в процессе которой устанавливаются или уточняются общую схему подземных коммуникаций, выявляют взаимосвязи между узловыми колодцами, уточняют объем и характер предстоящих работ по определению планово-высотного положения подземных коммуникаций с помощью трубокабелеискателей, шурфованию, обследованию и съемке.

Рекогносцировка проводится совместно с представителями эксплуатирующих организаций, хорошо знающими расположение сетей. В процессе рекогносцировки

местоположение коммуникаций определяют по внешним (косвенным) признакам или с помощью специальных приборов поиска — трубок кабелеискателей.

Наличие подземных сетей в натуре характеризуют следующие признаки:

— на водопроводных сетях — водозаборные устройства, насосные станции, очистные сооружения, водонапорные башни, колодцы, водоразборные устройства, пожарные гидранты, аварийные выпуски;

— в канализации — колодцы, ливнеприемники, выпуски, дюкеры, станции перекачки, очистные сооружения;

— на газопроводах — колодцы, камеры, коверы, контрольные трубки, дюкеры, наземные выходы, вводы в здания, газораспределительные пункты;

— на теплосети — камеры, местные котельные, ТЭЦ, отсутствие снежного покрова над трассой в зимнее время;

— в сетях слабого тока — колодцы, выходы кабеля на поверхность, распределительные шкафы и коробки, следы нарушения покрытия, просадки грунта;

— на силовых кабелях — электроподстанции, трансформаторные и распределительные пункты, специальные наземные предупредительные знаки, вводы в здания, просадка грунта, кабелеуказатели.

Рекогносцировку канализационной сети проводят против течения, т. е. последовательно переходят от крупных по диаметрам коллекторов к средним, а затем по притокам коллекторов и мелкой уличной сети (исключая ветки домовых присоединений). В таком же порядке обследуется и водопровод.

Отыскание в натуре засыпанных или заваленных колодцев производится по указателям, укрепленным на стенах зданий, столбах, деревьях, а если их нет — засечками от твердых точек ситуации, определяемых графически со схемы или с планов съемки прошлых лет. Иногда скрытые колодцы можно обнаружить простукиванием поверхности земли в предполагаемом районе размещения при помощи деревянной колотушки с широкой поверхностью и прослушиванием отзвука в близлежащих колодцах при помощи деревянных планок, выставленных по направлению трубопровода с двух известных колодцев (рис. 34), а также с помощью приборов поиска металлических предметов КИ-1, КИ-2, КИ-66 и др.

В процессе рекогносцировки производят нумерацию смотровых колодцев. Номера подбирают с таким расчетом, чтобы колодцы одного вида сети имели смежные номера, отличающиеся от нумерации колодцев в других сетях, например: для канализации отводят номера с 1 по 300, для водопровода — с 301 по 600 и т. д. Сначала нумеруют колодцы, расположенные на пересекающихся и примыкающих улицах, а потом на обследуемом проезде.

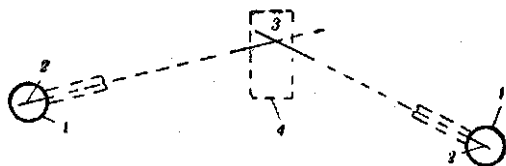


Рис. 34. Определение направлений на засыпанные и заваленные колодецы при помощи деревянных планок

1 — колодец; 2 — планка; 3 — возможное местоположение колодцев; 4 — шурф

Номера колодцев должны возрастать в направлении нумерации домов. Если колодцам были ранее присвоены номера, то при рекогносцировке им присваивается двойная нумерация в виде дроби: в числителе новые номера, а в знаменателе — ранее присвоенные. Нумерация колодцев расположенных внутри кварталов, является продолжением нумерации колодцев проездов. Присвоенный колодцу номер отмечают на стене здания или сооружения.

Отрекогносцированные на местности скрытые узлы закрепляют кольями и окапывают. Точки подземных коммуникаций, попавшие под дорожное покрытие, отмечают краской на асфальте, стенах зданий и т. п. При рекогносцировке намечают места, где необходимо будет произвести шурфование, а также направление, где потребуется работа со специальными приборами поиска — трубок кабелеискателями для поиска подземных коммуникаций, не имеющих бы-хода на дневную поверхность.

В процессе рекогносцировки отыскивают сохранившиеся, пункты геодезической основы и выявляют возможность их использования при последующих съемочных работах. По материалам рекогносцировки корректируется предварительная схема размещения подземных

коммуникаций и разрабатывается проект плановой и высотной геодезической основы для производства съемочных работ.

3. ОБСЛЕДОВАНИЕ КОЛОДЦЕВ

На основании полученной в процессе рекогносцировки схемы размещения подземных коммуникаций производится обследование колодцев. Результаты обследования заносятся в журналы установленного образца (прил. 2).

При обследовании подземных коммуникаций определяются: на значение, габариты колодцев, камер и других сооружений; материаль и диаметр труб, их количество, места их вводов, присоединений, выпусков; направление стока; положение и вводы кабелей.

Так же выполняется нумерация колодцев и труб и зарисовка схемы взаимосвязи прокладок подземных сетей с пояснительными надписями в карандаше.

Детальное обследование колодцев с составлением эскизов производится по специальному заданию или при проведении инвентаризации.

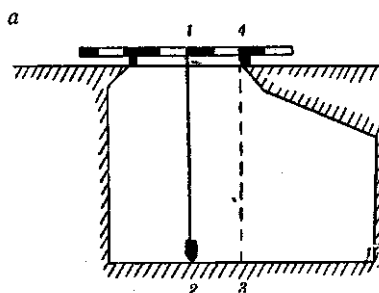
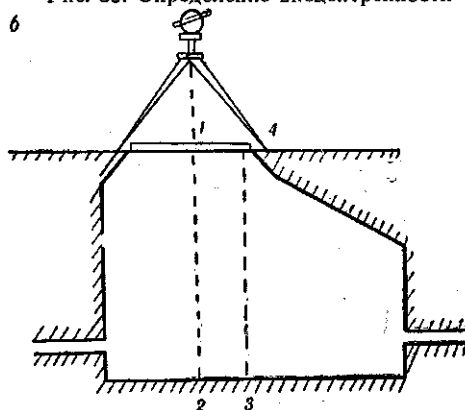


Рис. 35. Определение внецентренности



люка колодца:

а — с помощью отвеса и рейки; б — с помощью теодолита; 1 — центр крышки; 2 — спроектированный центр; 3 — определенный по замерам центр колодца; 4 — вынесенный на поверхность центр колодца

При детальном обследовании производится обмер внутренних габаритов сооружения, находящегося в нем прокладок и фасонных частей (задвижек, кранов, вентилях, гидрантов и пр.) с привязкой к отвесной линии, проходящей через центр крышки колодца. При этом определяются назначение, конструкция колодцев, камер, распределительных шкафов и киосков, характеристика установленной аппаратуры. На газовых и тепловых сетях фиксируется расположение стыков трубопроводов относительно люков колодцев или камер с указанием типа стыка.

В колодцах, выстроенных по типовым проектам, определяются лишь внецентренность и ориентировка.

Внецентренность крышек (люков) колодцев, т. е. несовпадение центра крышки с центром колодца, определяется при помощи тяжелого отвеса, рулетки и рейки или оптического центра теодолита (рис. 35).

При использовании оптического центра теодолит устанавливается над колодцем и центрируется над центром крышки, который определяется рулеткой или линейкой с точностью ± 10 мм.

Затем проекция центра сносится на дно колодца, и от полученной точки производятся замеры.

С помощью отвеса и рейки внецентренность определяется аналогичным образом.

Определение направления смещения центра крышки колодца по отношению к его центру может производиться одним из следующих способов:

а) при совпадении направления внецентренности крышки с осью одной из проходящих через колодец линий подземных коммуникаций (что определяется «на глаз») от снятого центра люка по этой линии откладывается измеренное в колодце расстояние $O-O_1$ и от полученной точки наносятся габариты колодца (рис. 36, а);

б) в случае параллельности направления внецентренности крышки с осью одной из проходящих через колодец линий подземных коммуникаций измеренное в колодце расстояние $O-O_1$ откладывается от центра крышки параллельно оси подземной коммуникации (рис. 36, б);

в) во всех остальных случаях для построения плана колодца с внецентренной крышкой люка необходимо направление внецентренности крышки люка (линию $O-O_1$) выносить на поверхность земли и привязывать к геодезической основе или ситуации, так же как и центры крышек колодцев (рис. 36, в);

г) при наличии двух крышек колодцев их центры проектируются вниз и выполняются необходимые измерения.

При обмерных работах применяются специально сконструированные приборы и приспособления.

1. *Щуп* (рис. 37). Состоит из нескольких разъемных трубчатых штанг длиной по 1,5—2 м. Штанги разбиты на дециметровые деления и раскрашены в два цвета — черный (красный) и белый. Щуп применяется для определения глубины залитых водой или сточными жидкостями колодцев с точностью $\pm 2 \div 20$ см.

2. *Щуп — угольник* изготавливается из трубчатых дюралюминиевых штанг длиной по 2 м. Соединение нужного количества штанг осуществляют при помощи пружинного фиксатора, входящего в отверстие. Нижняя часть щупа-угольника длиной 30 см имеет резьбовое соединение, при помощи которого может фиксироваться в следующих двух положениях, являясь продолжением нижней части штанги или под углом 90° к ней.

Дециметровые деления окольцованы на штангах, а сантиметровые нанесены на прикрепленной стальной полоске.

При помощи щупа-угольника можно определять глубины залитых колодцев и диаметры труб, пользуясь обечайкой (кольцом) крышки колодца как фиксатором, с ошибкой $\pm 1 \div 2$ см.

Внутренний диаметр открытых труб (рис. 38) определяется по формуле

$$d = b - a + c,$$

где d — внутренний диаметр трубы в мм;

b — отсчет по штанге щупа в нижнем положении в мм; a — отсчет по штанге щупа в верхнем положении в мм;

c — толщина штанги в мм.

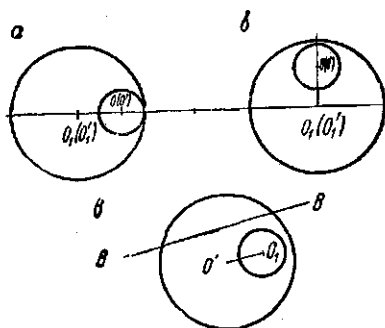


Рис. 36. Определение внецентренности люка колодца: а, б — направление внецентренности люка совпадает с осью подземной коммуникации, проходящей через колодец; в — направление внецентренности люка параллельно оси подземной коммуникации

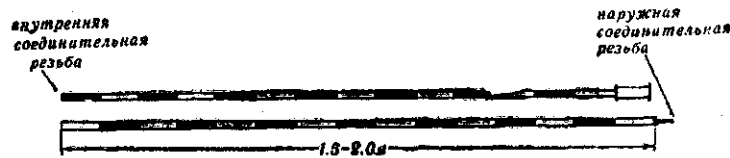


Рис. 37. Шуп

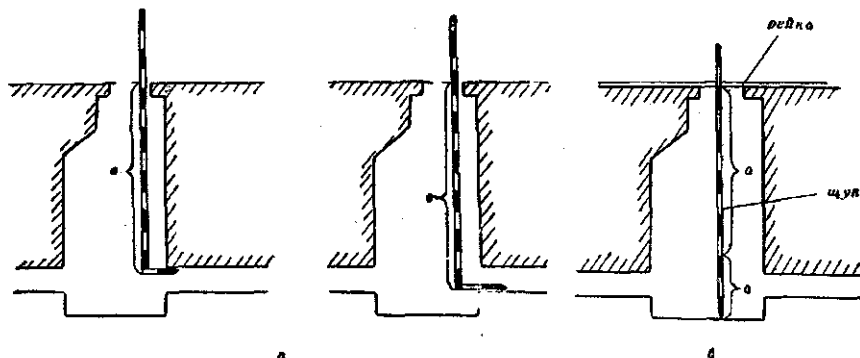


Рис. 38. Работа со шупом-угольником:

а — определение внутреннего диаметра открытых труб (за нулевой индекс принимается верхний срез обечайки); б — определение отметки дна лотка

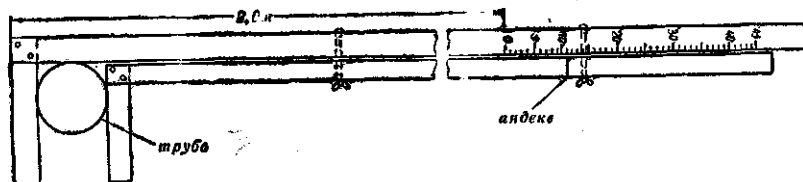


Рис. 39. Двойной деревянный угольник

Определение отметки дна лотка (см. рис. 38) производится по формуле

$$H_{\text{д}} = H_0 - a - a_1$$

где $H_{\text{д}}$ — отметка дна лотка;

H_0 — отметка обечайки крышки колодца;

a — отсчет по штанге;

a_1 — величина нижней (складной) части штанги (обычно составляет 300 мм).

3. *Двойной деревянный угольник.* Состоит из двух угольников длиной 2,0—4,0 м, скрепляемых между собой двумя зажимными винтами. Внутренний угольник имеет в средней части сквозную прорезь (на $\frac{1}{3}$ длины), в которой скользят зажимные винты, укрепленные на наружном угольнике (рис. 39). При совмещенных вплотную нижних частях угольников, на боковой поверхности наружного угольника, на расстоянии 2,0 метров от нижнего обреза наносится нулевое деление, а против него, на внутреннем угольнике, — индекс. Затем, начиная от нуля вверх, наносятся миллиметровые (или полусантиметровые) деления до 50—60 см. С помощью двойного угольника можно определять наружные диаметры труб до 500—600 мм с ошибкой ± 3 —4 мм.

4. *Рулетка с миллиметровыми делениями.* Измерив рулеткой окружность трубы, можно определить ее наружный диаметр по формуле $d = \frac{l}{\pi}$

где l — измеренная длина окружности трубы в мм;

π — постоянная величина, равная 3,14.

5. *Диаметромер поверхностный.* В основу конструкции диаметромера положена математическая зависимость между элементами круговой кривой и ее диаметром.

Прибор (рис. 40) состоит из двух боковых стержней 1 , укрепленных хомутом 2 на втулке 3 и вращающихся на шарнирах 4 . Сквозь втулку проходит подвижный шток 6 с укрепленной на нем стрелкой 7 , которая фиксирует величину стрелы дуги определяемой кривой. Прибор снабжен прижимным приспособлением, которое дает возможность фиксации принятого

положения при извлечении его из колодца. На втулке имеется дуговая скоба 8; с помощью которой можно закрепить боковые стержни в трех положениях А, Б, В, что соответствует длинам хорды в 90, 220 и 320 мм. На втулке ниже шарнирного соединения укрепляется пластмассовая пластина 9, на которой нанесены деления, показывающие внутренние диаметры стандартных по ГОСТу труб от 100 до 1200 мм. Колонка А соответствует трубам диаметра от 100 до 250 мм; колонка Б от 300 до 800 мм; В — от 900 до 1200 мм.

Для производства замеров прибор скрепляется со штангой или глубинной рейкой, опускается в колодец или шурф и ставится поперек трубы, а штوك поднимается вверх по втулке, передвигая за

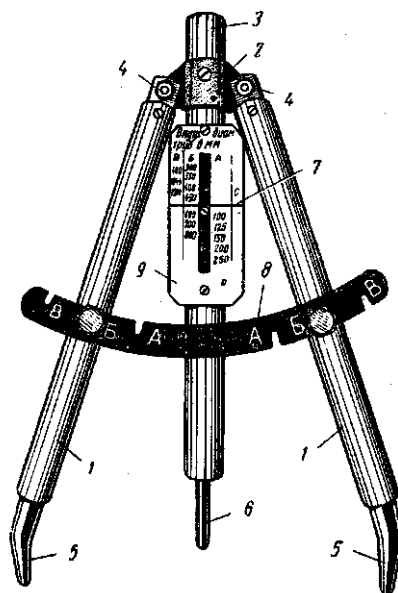
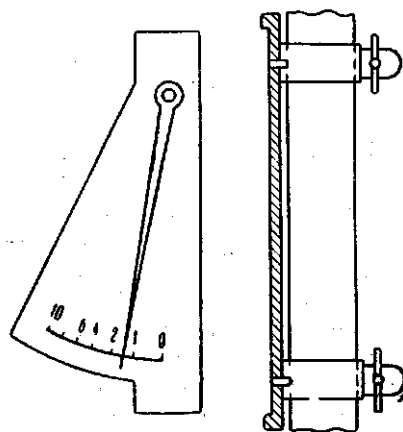


Рис. 40. Диаметромер поверхностный

Рис. 41. Насадка для определения поправок при измерении глубин наклонной штангой или рейкой



собой стрелку, которая фиксирует на шкале внутренний диаметр трубы.

Учитывая, что при одних и тех же диаметрах трубы могут иметь разную толщину стенок, данные измерения будут не всегда точны.

6. Диаметромер внутриволостный. Основан на том же принципе, что и диаметромер поверхностный, но конструктивно исполнен в «зеркальном» положении. Прибор состоит из корпуса в виде металлической или пластмассовой пластинки, двух укрепленных на его концах щупов и подвижного штока, на котором нанесены деления, соответствующие диаметрам труб от 350 до 1200 мм. Прибор крепится к штанге или глубинной рейке. Им можно определить внутренние диаметры только открытых труб. Прибор, укрепленный на штанге, опускается в колодец и вводится в открытую часть трубы, после чего поднимается вверх, пока штук и щупы не коснутся внутренней поверхности трубы. В этом положении происходит фиксирование отсчета, и прибор поднимается наверх.

Практически внутриволостным диаметромером можно определять только диаметры труб самотечной канализации и дренажа.

7. *Насадка* для определения поправок при измерении глубин наклонной штангой или рейкой.

Насадка состоит из шкалы, неподвижно крепящейся к штанге, рейке или щупу, и подвижной стрелки — маятника (рис. 41). Деления шкалы рассчитываются по формуле

$$\Delta = -2h \sin^2 \frac{\alpha}{2},$$

где Δ — поправка за наклон;

h — глубина, измеренная наклонной штангой;

α — угол отклонения от вертикали.

Поправка за наклон получается путем умножения отсчета по шкале на глубину, измеренную наклонной штангой,

$$\Delta_{\text{см}} = ah_{\text{м}}$$

При отсутствии насадки поправку можно получить по формуле $\Delta = \frac{b^2}{2h^2}$

где b — приближенное расстояние от места отсчета глубины на штанге до проекции стенки колодца на поверхность земли.

8. *Двусторонний угольник*. Изготавливается из деревянных планок размером 50 X 20 мм или дюралюминиевых трубок диаметром 20 мм. Угольник используется для определения диаметров труб и вынесения их проекций на поверхность земли (рис. 42), а также вынесения на поверхность проекций центров колодцев для определения эксцентриситета крышек. Определение внецентренности крышек колодцев по отношению к центру колодцев с помощью двустороннего угольника является наиболее простым из существующих методов. Для этого достаточно, опустившись в колодец, при помощи рулетки установить центр колодца O и затем, совместив с полученным центром один конец угольника, установить его по отвесу в вертикальное положение (рис. 43) и по второму отвесу, укрепленному на втором конце угольника, получить проекцию центра колодца O_1 . Закрыв крышку колодца и определив ее центр O_2 можно непосредственно измерить величину эксцентриситета.

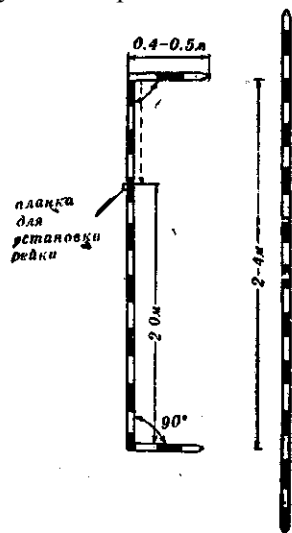


Рис. 42. Двусторонний угольник

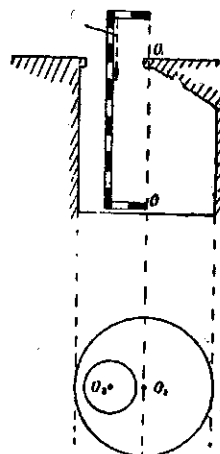


Рис. 43. Определение внецентренности крышки колодца с помощью двустороннего угольника

Для получения направления смещения полученные центры O_1 и O_2 привязывают к геодезической основе или ближайшим твердым местным предметам, что позволяет нанести их на план.

Таким же методом можно вынести на поверхность любую точку колодца, а также направление трубопроводов.

При обследовании напорных трубопроводов измеряются наружные диаметры, при обследовании самотечных — внутренние.

Если на трубах имеются изоляционные покрытия, при измерении диаметра необходимо учитывать их толщину, которая достигает 2—10 см. Толщину изоляционного покрытия можно

измерить проколом острого щупа; измерение выполняется дважды. В расчет принимается среднее из двух измерений.

При детальном обследовании эскизы колодцев составляются по основным сечениям. При этом осуществляется зарисовка всех фасонных частей и арматуры в принятых условных знаках (прил.3).

В вертикальном разрезе колодца показываются все детали устройства и высоты расположения. При составлении эскизов колодцев в плане все линейные промеры относят к центру крышки колодца.

Глава III

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ СКРЫТЫХ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Определение местоположения подземных коммуникаций и глубины их заложения может быть осуществлено двумя методами: шурфованием и индукционным методом (с использованием трубокабелеискателей).

1. ВЫЯВЛЕНИЕ И СЪЕМКА ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ

Общие принципы действия приборов поиска подземных коммуникаций

Поиск с определением планово-высотного положения подземных коммуникаций, не имеющих выходов на поверхность, а также от дельных участков трубопроводов, проложенных между колодцами (выходами), выполняют с помощью трубокабелеискателей. При бору позволяют определить место и глубину заложения прокладок без вскрытия их шурфами.

В принципе действия большинства приборов поиска подземных коммуникаций лежит закон электромагнитной индукции, на основе которого производится обнаружение переменного магнитного поля, искусственно создаваемого вокруг исследуемого проводника (трубопровода или кабеля).

Функционально приборы поиска подземных коммуникаций обычно выполняют из двух блоков (рис. 44): передающего и приемного.

Передающий блок состоит из передатчика Г с управляющим устройством Р, питанием Б1 и антенны или выхода А1, приемный блок — из антенны А2, усилителя П с питанием Б2 и воспроизводящим устройством В.

Функциональная схема обнаружения токопроводящих подземных коммуникаций изображена на рис. 45. При помощи генератора в токопроводящую линию подается переменный электрический ток звуковой частоты, что вызывает появление переменного магнитного поля. В антенне, помещенной в магнитное поле, наводится индукционный электрический ток той же частоты, на которой работает генератор. В усилителе ток усиливается до необходимой величины и подается на воспроизводящее устройство (индикаторный блок).

Рис. 44. Функциональные блоки приборов поиска подземных коммуникаций:
1 — передающий блок; 2 — приемный блок

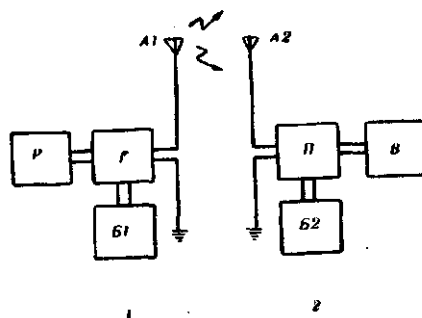
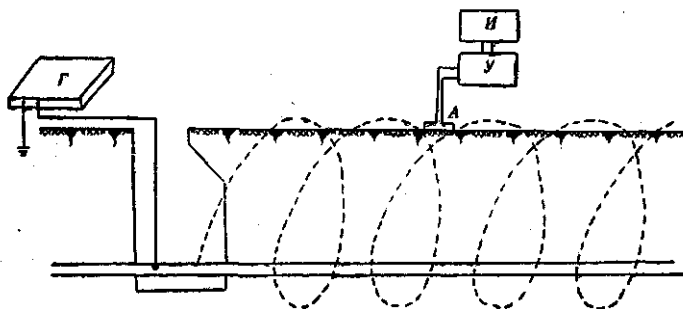


Рис. 45. Принципиальная схема обнаружения токопроводящих подземных коммуникаций



Приборы поиска подземных коммуникации по основным техническим данным можно разделить на три класса:

— приборы I класса с мощностью генератора на выходе не менее 20 Вт, с выходным напряжением от 1 до 200 В, коэффициентом усиления поискового контура не менее 10000, хорошей помехоустойчивостью, наличием автономного питания (ВТР-IVM, ВТР-V, ТПК-1);

— приборы II класса с мощностью генератора на выходе до 20 Вт, выходным напряжением от 1 до 200 В и коэффициентом усиления: поискового контура не менее 2000 (ТКИ-2, ВТР-1П, ВТР-IV, ИПК-2, ИПКТ);

— приборы III класса с мощностью генератора на выходе до 2 Вт (КИ-3; ИПЛ-4; ИП-7 с генератором ГИП (ГКИ)); И. П. Казакова, г. Харьков; прибор П. Скопина и А. Макарова, г. Усть-Каменогорск) и приборы типа миноискателей — колодцеискатели.

В настоящее время применяется до 20 типов отечественных и зарубежных трубокабелеискателей. Технические характеристики трубокабелеискателей даны в прил. 4. В настоящем Руководстве подробно рассматриваются трубокабелеискатели следующих типов: ТПК-1, ВТР-V ИПК-2, КИ-3, ИП-7 с генератором ГИП (ГКИ).

Основные технические характеристики приборов поиска подземных коммуникации

Для определения местоположения и глубины заложения под земных сетей рекомендуются высокочувствительные трассоискатели (ВТР-V, ТПК-1), кабелеискатели КИ-3, ИП-7 с генератором ГИП (ГКИ), искатель подземных коммуникаций ИПК-2, искатель подземных кабелей и трубопроводов ИПКТ и др. Приборы работают на одном и том же принципе и различаются только электрическими схемами, оформлением и техническими характеристиками.

С помощью данных приборов возможно также определение повреждения силовых и телефонных кабелей и местоположения муфт без вскрытия грунта.

Трубокабелеискатели состоят из двух основных узлов:

- генератора,
- приемного устройства.

Генератор служит для создания переменного электромагнитного поля определенной частоты. Частота звукового сигнала, посылаемого генератором, выбирается так, чтобы она

отличалась от промышленных частот и легко воспринималась на слух. У рассматриваемых трубокабелеискателей она составляет в основном 1000 Гц.

Для более надежного выделения сигнала генераторы снабжаются прерывателем сигналов (модулятором).

Трассоискатель ТПК-1

Трассоискатель подземных коммуникаций ТПК-1 относится к приборам первого класса и рассчитан для работы в диапазоне температур окружающего воздуха от -20 до $+40^{\circ}$ С и относительной влажности $65 \pm 15\%$. Выходная мощность генератора 35 Вт. Вес комплекта трассоискателя 14 кг.

Генератор звуковой частоты состоит из трех каскадов, схемы прерывания и выходного трансформатора (рис. 46).

Задающий генератор -представляет собой симметричный мультивибратор на транзисторах Т1 и Т2 типа МПЗ6А и работает в режиме самовозбуждения.

Цепь питания задающего генератора прерывается ключевым транзистором Т7. Усилитель собран на двух (Т3, Т4) транзисторах типа П214В по двухтактной схеме и работает в ключевом режиме.

Оконечный каскад собран на транзисторах Т5 и Т6 типа П210А по двухтактной схеме и работает в ключевом режиме.

Выходной трансформатор Тр2 служит для согласования с нагрузочными сопротивлениями оконечного каскада. Вторичная обмотка трансформатора — секционная. Переключателем изменяется выходное напряжение генератора от 1 до 200 В.

Прерыватель введен в схему генератора с целью улучшения соотношения полезного сигнала к шуму. При таком режиме работы значительно экономится расход энергии аккумуляторов и утомляемость оператора снижается.

Рис. 46. Принципиальная электрическая схема генератора ТПК-1

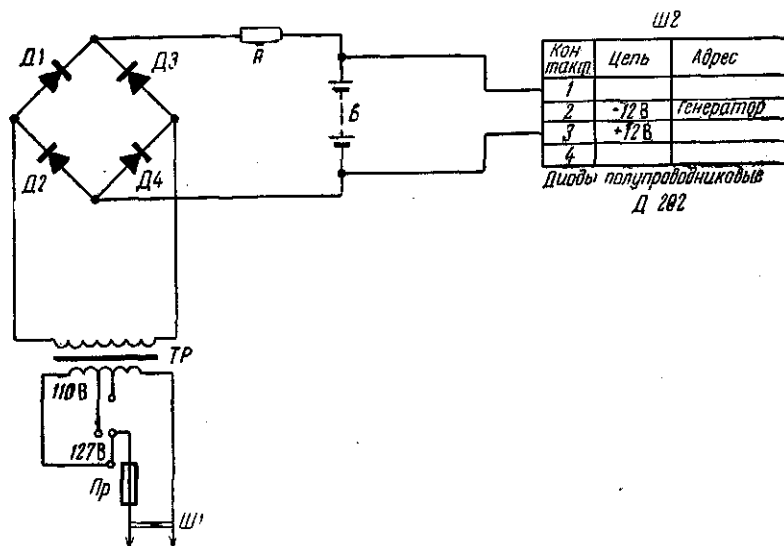
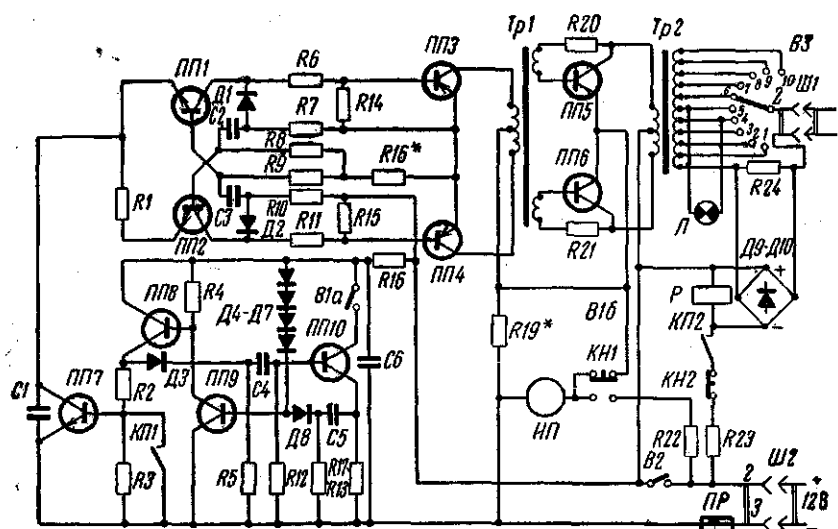


Рис. 47 Зарядное устройство (принципиальная электрическая схема) питания ТПК-1

Основой прерывателя является коммутирующий мультивибратор, собранный на транзисторах Т8 и Т9 типа МП39. При установке переключателя рода работ в положение «Работа» мультивибратор генерирует импульсы, которые управляют работой транзистора Т7. В паузах транзистор Т7 запирается, разрывая цепь питания задающего генератора (350 мкс), затем открывается на время 50 мкс, подавая питание на генератор. Если переключатель рода работы поставить в положение «Настройка», прерыватель отключится, и генератор начнет работать непрерывно.

Схема защиты от короткого замыкания на выходе представлена датчиком защиты, выпрямительным мостом и реле. При токе в выходной цепи генератора более 3А реле срабатывает, и генератор отключается. При срабатывании защиты необходимо понизить

выходное напряжение на 1—2 ступени и нажать кнопку повторного включения КН2, при этом разрывается цепь самоблокировки, и генератор вновь возобновит работу.

Блок питания состоит из двух аккумуляторных батарей типа ЗМТ-6 и зарядного устройства (рис. 47), собранного по мостовой схеме на четырех диодах типа Д202. Первичная обмотка трансформатора рассчитана на включение в сеть напряжением 220 В.

Приемное устройство трассоискателя (рис. 48) представляет собой усилитель низкой частоты с избирательным элементом (приемной антенной) на входе. Избирательным элементом является контур магнитной антенны, настроенной на частоту, близкую к 1000 Гц. Согласование контура с входом усилителя осуществляется при помощи эмиттерного повторителя, собранного на транзисторе Т1 типа МП39Б.

Усилитель собран на транзисторах Т2—Т5 по два каскада со взаимосвязанным смещением, обеспечивающим высокую стабильность усиления.

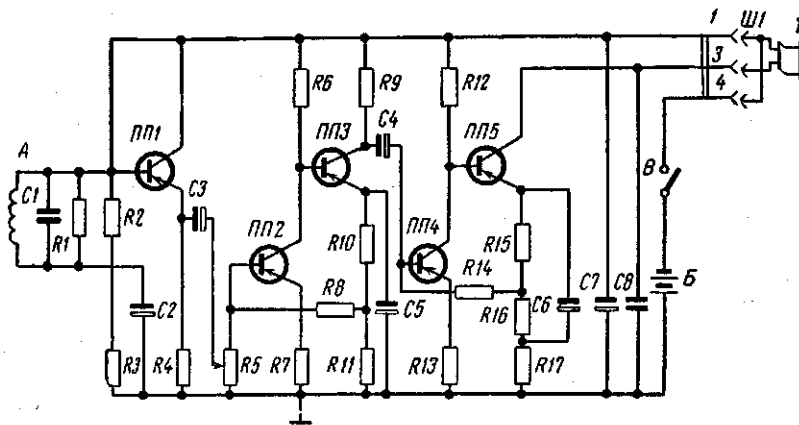
Включение и выключение поискового устройства осуществляется выключателем, а регулирование громкости — потенциометром К.5. Схема питается от двух последовательно включенных элементов типа 1,3ФМЦ-0,25.

Конструктивно прибор выполнен в виде трех отдельных блоков (рис.49):

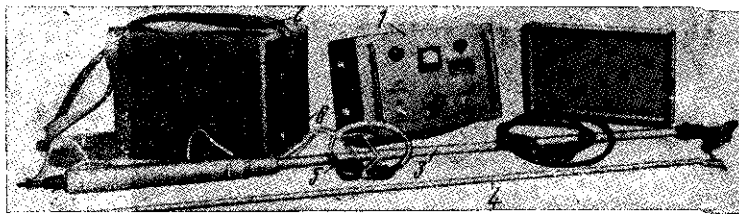
- 1) блок генератора,
- 2) блок питания,
- 3) поисковый контур.

Генератор помещен в металлический корпус, на боковую стенку которого выведены стандартные разъемы для подключения питания, нагрузки и заземления, предусмотрена защита от неправильного подключения питания по полярности.

Органы управления генератора и контроля работы выведены на лицевую панель (рис. 50): тумблер включения генератора 1, ручка переключения выходного напряжения 2, тумблер переключателя режима работы генератора (импульсный или непрерывный) 3, кнопка 4 повторного включения генератора при выключении его защитой, предохранитель 5, вольтамперметр 6 с кнопкой 7, контрольная лампочка 8.



ТПК-1



1-

3a,

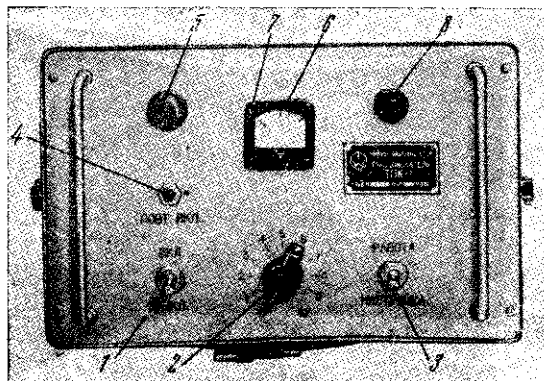


Рис. 48. Принципиальная электрическая схема приемного устройства ТПК-1

Рис. 49. Комплект прибора ТПК-1:

1-генератор; 2-аккумуляторная батарея; 3- приемное устройство; 4-заземлитель; 5 — головные телефоны; 6 — стандартный разъем

Рис. 50. Генератор ТПК-1 (вид со стороны лицевой панели)

Шкала переключателя выходного напряжения градуирована на 10 положений, изменяющих выходное напряжения от 1 до 200 В. Размеры корпуса генератора 293*165*177 мм. Масса блока генератора 4,2 кг.

Блок питания состоит из двух батарей аккумуляторов ЗМТ- б зарядного устройства, принадлежностей и размещен в металлическом ящике размером 275 X 180 X 170 мм. На боковую стенку ящика выведен стандартный разъем для подключения генератора.

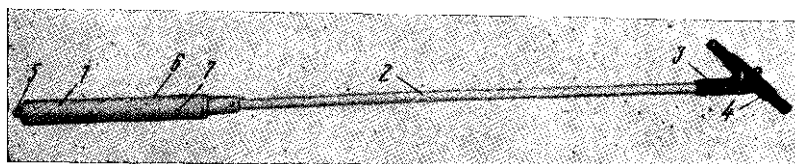


рис.51. Приемное устройство ТПК-1:

(1-рукоядка;2-штанга;3 — разъемные щетки; 4 —трубчатый корпус антенны (экран),
5-разъем малогабаритный; 6 - движковый переключатель; 7- ручка регулировки
усиления

Аккумуляторы в отсеке размещены так, что неправильное включение по полярности исключено. Масса блока питания в комплекте 9 КГ.

Приемное устройство (рис. 51) выполнено в виде дюралюминиевой трубчатой штанги, на одном из концов которой крепится магнитная антенна с экраном под углом 45° к штанге, а на другом конце в рукоятке помещена монтажная плата приемника с элементами питания, движковый переключатель и регулятор усиления. В торцовую часть рукоятки вмонтирована розетка разъема для головных телефонов.

Общая масса укладки приемного устройства с соединительным кабелем 2.8кг.

Трассоискатель ВТР-V

Высокочувствительный трассоискатель ВТР-V относится к приборам первого класса и рассчитан для работы в диапазоне температур окружающего воздуха от -40 до +40 С

Выходная мощность генератора 50Вт.Масса комплекта трассоискателя 26 кг. Трассоискатель ВТР-Vвыполнен из двух функциональных блоков: передающего (генератор звуковой частоты) и приемного (приемная антенна и усилитель)

Генератор состоит из задающего генератора, модулятора выходного каскада и выходного трансформатора

(рис 52)

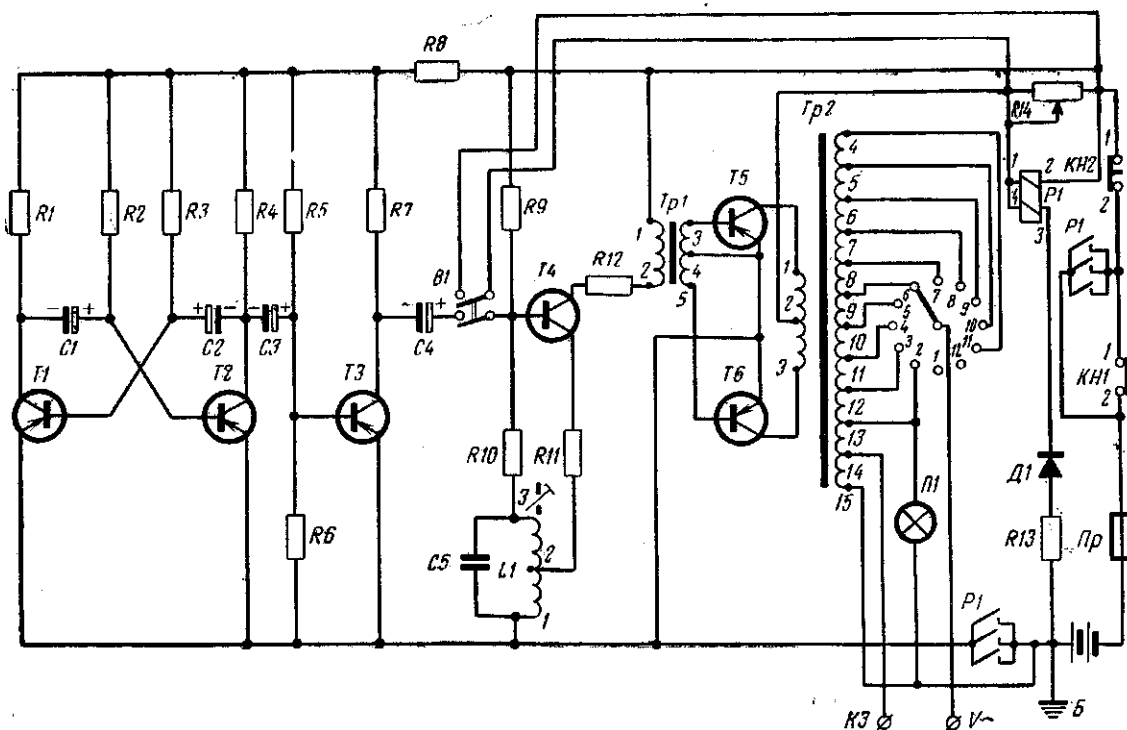


Рис. 52. Принципиальная электрическая схема генератора ВТР-V

Задающий генератор представляет собой генератор LC, собранный по трехточечной схеме на транзисторе Т4 типа П4В, и служит для формирования колебаний тока звуковой частоты 1000 ± 20 Гц.

Модулятор, включающийся тумблером, собран по схеме мультивибратора на транзисторах Т1 и Т2 типа П40 и служит для создания импульсного режима работы генератора.

Выходной каскад выполнен по двухтактной схеме на транзисторах Т5 и Т6 типа П210. Выходной трансформатор обеспечивает согласование генератора с различными нагрузками. Выводы секций трансформатора подсоединены к переключателю на 12 положений, с помощью которого подачу выходного напряжения в искомые прокладки можно менять в пределах от 1 до 200 В.

Защита генератора от перегрузки, в случае неправильности подключения источника питания по полярности, осуществляется на реле типа РКМ и диоде Д7Ж.

В качестве источника питания применены щелочные аккумуляторные батареи типа КН-10 (ГОСТ 9240—59) или КН-14 (ФБЗ. 576. 022ТУ).

Приемное устройство трассоискателя ВТР-V (рис. 53) состоит из двух основных узлов: поискового контура (ферритовой антенны) и усилителя, выполненных отдельно.

Электрическая схема усилителя имеет четыре каскада усиления, собранных на транзисторах Т1 — Т4 типа П39Б, включенных по схеме с общим эмиттером. Входной контур L1C1 настроен на частоту генератора (1000 ± 20 Гц). Согласование сопротивления контура с первым каскадом усилителя осуществляется за счет подключения лишь части витков катушки L1.

Первые три каскада охвачены обратной связью по напряжению.

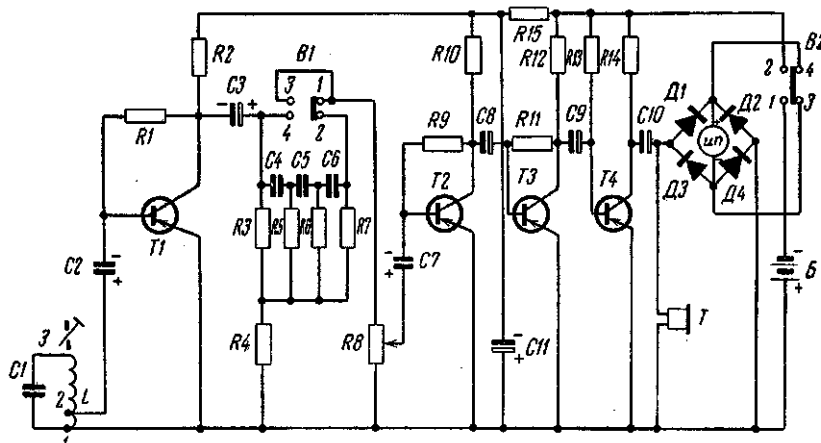


Рис. 53. Принципиальная схема приемного устройства трассоискателя ВТР-V

Для обеспечения помехоустойчивости приемного устройства в схему введен полосовой КС фильтр верхних частот с полюсом затухания на частотах 50 Гц. При включении фильтра КС уровень полезного сигнала снижается в 2 раза, а сигнала помех — в 35 раз. Переменное сопротивление К5 регулирует величину сигнала на входе второго каскада усилителя, обеспечивая плавную регулировку выходного напряжения, что необходимо для более точного определения трассы.

Питание приемного устройства осуществляется от батареи типа КБС-X-0,70 (КБС-Л-0,50).

Конструктивно прибор состоит из трех узлов: генератора, приемного устройства и аккумуляторной батареи (рис. 54).

Генератор (рис. 55) вмонтирован в металлический футляр с крышкой, в котором при транспортировке размещаются усилитель, приемного устройства, соединительные провода (3 м), головные телефоны, ЗИП, магнитоконтакт.

Органы управления генератора состоят из кнопки включения 1 и выключения 2 генератора, сигнальной лампочки 3, предохранителя 4, тумблера включения модулятора 5, переключателя выходного напряжения 6, клемм для подключения исследуемой коммуникации 7, клемм для подключения нагрузки в виде короткого замыкания 8, клемм для подключения аккумуляторной батареи 9.

Блок питания состоит из батарей щелочных аккумуляторов и размещен в деревянном ящике, в отдельном отсеке которого на вставляемой щитке помещаются заземлитель, соединительный кабель и напильник для зачистки мест подключения генератора к прокладкам.

Усилитель приемного устройства (рис. 56) смонтирован вместе с источником питания в отдельном металлическом корпусе, имеет звуковую (телефон) и визуальную (микроамперметр) индикации.

Органы управления усилителя состоят из тумблера включения усилителя 1, тумблера включения фильтра 2, гнезд 3 для подключения головных телефонов, ручки регулировки усиления 4, штеккера с соединительным проводом 5 для включения в поисковый контур и микроамперметра 6.

Поисковый контур (рис. 57) выполнен в виде ферритовой антенны 2, укрепленной на специальном трубчатом держателе с ручкой 1, через который проходит провод, соединяющий усилитель с антенной.

Металлический уголок-насадка 3 надевается на поисковый контур при определении глубины заложения отыскиваемых коммуникаций.

Искатель подземных коммуникаций ИПК-2

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

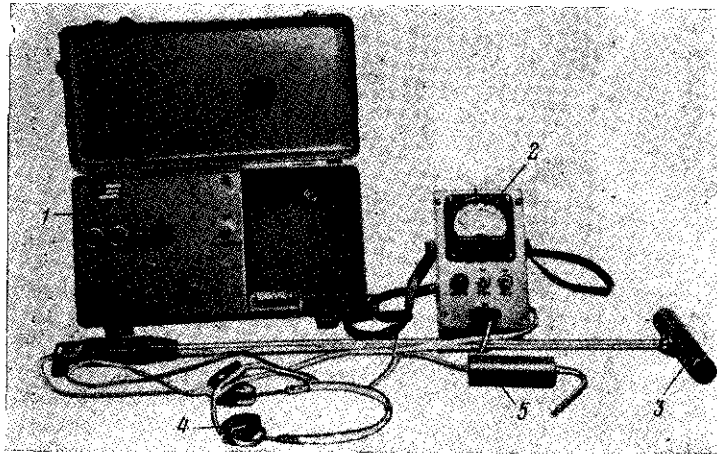


Рис. 54. Комплект трассоискателя ВТР-V:
1 — генератор; 2 — усилитель приемного устройства; 3 — поисковый контур;
4 — головные телефоны; 5 — уголок

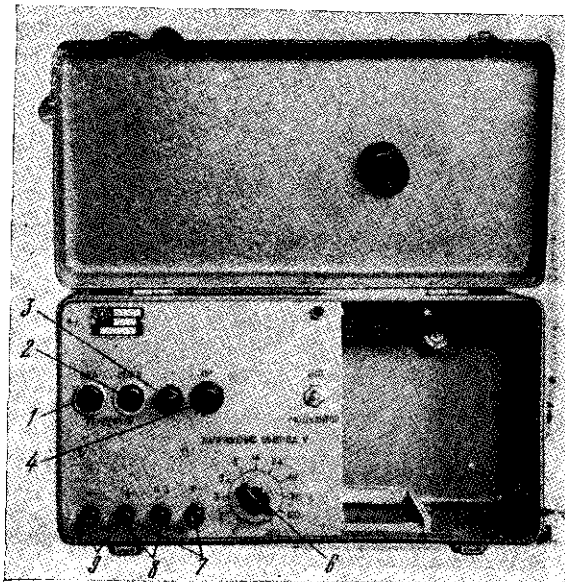


Рис. 55. Генератор прибора ВТР-V

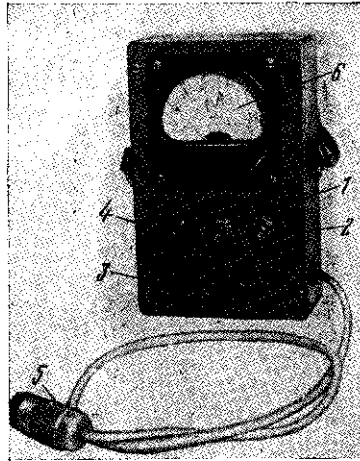


Рис. 56. Усилитель приемного устройства ВТР-V

Рис. 57. Поисковый контур ВТР-V

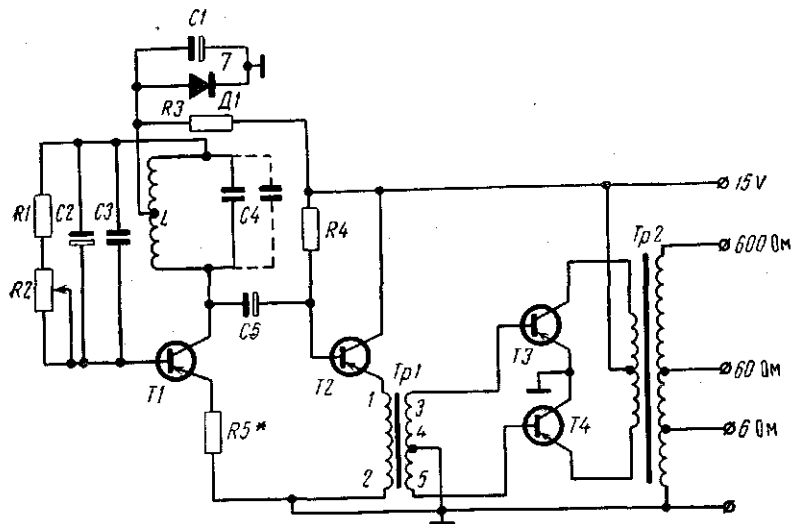
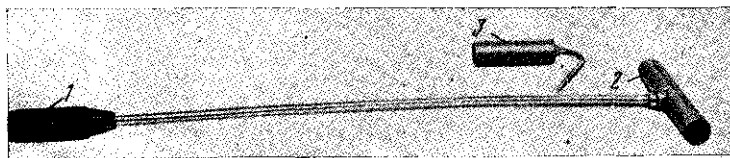


Рис. 58. Принципиальная электрическая схема генератора ИПК-2

Основным узлом искателя подземных коммуникаций является генератор, принципиальная схема которого представлена на рис. 58.

Задающий генератор импульсных колебаний с частотой 1000 Гц и периодом посылок 3 Гц в секунду собран на транзисторе T1 типа МП42Б. Индуктивность контура L1 C1, определяющего частоту колебаний, выполнена, в броневом карбонильном сердечнике типа СБ-3. Подстройка генератора по частоте осуществляется изменением индуктивности L1 путем введения стального сердечника. Ручка подстройки частоты выведена на переднюю панель. Частота посылок генератора определяется интегрирующей цепью C2R.2 и может регулироваться потенциометром C2R.2 смонтированным на шасси генератора.

Напряжение с задающего генератора через разделительную емкость C4 подается на согласующий каскад, собранный на транзисторе T2 типа МП42Б по схеме эмиттерного повторителя. Нагрузкой каскада является согласующий трансформатор Tr1, вторичная обмотка которого имеет заземленную среднюю точку, что обеспечивает получение двух противофазных напряжений, необходимых для работы двухтактного усилителя мощности. Усилитель мощности собран на транзисторах T3 и T4 типа П216. Выходной трансформатор Tr2 обеспечивает согласование генератора с нагрузками в 6; 60 и 600 Ом.

Питание генератора осуществляется от 12 батарей типа «Марс» или «Сатурн».

Принципиальная схема приемного устройства ИПК-2 представлена на рис. 59. Контур L1C1 настроен на частоту 1000 Гц. Катушка контура намотана на ферритовом стержне с $M_0 = 600$. Напряжение с контура через разделительную емкость C_2 подается на усилитель, выполненный на интегральной микросхеме типа «Индукция» серии 2252. Напряжение с этого каскада подается на узкополосный фильтр, собранный на транзисторах T1, T2, T3, T4 типа МП37

Все каскады охвачены отрицательной обратной связью через двойной Т-образный фильтр. Подобная схема позволяет получить частотную характеристику тракта с полосой ± 25 Гц. Включение фильтра позволяет ослабить промышленные помехи 50 Гц не менее чем в 1000 раз. В режиме работы «50 Гц» фильтр отключается.

Напряжение с фильтра подается на усилитель, собранный на микросхеме типа «Индукция», и далее на усилитель мощности, нагрузкой которого служат головные телефоны. Напряжение последнего каскада поступает на интегрирующий каскад на транзисторе T6. Среднее значение тока этого каскада измеряется приборами визуальной индукции.

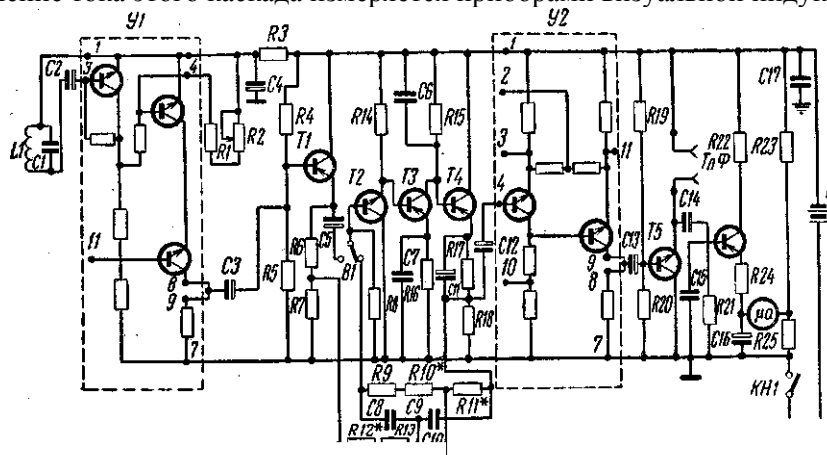


Рис. 59. Принципиальная электрическая схема приемного устройства ИПК-2

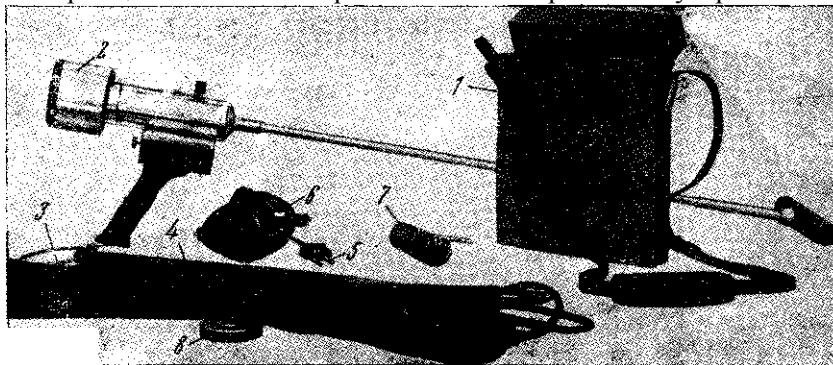


рис. 60. Комплект искателя ИПК-2:

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

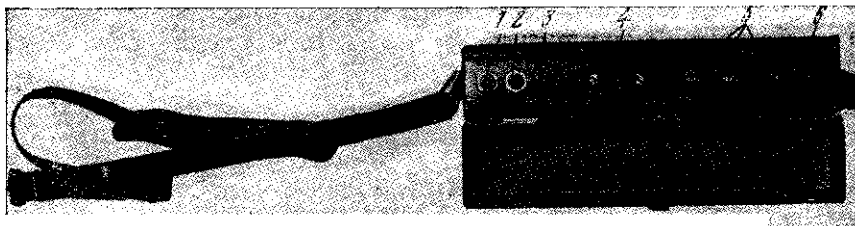


Рис. 61. Генератор ИПК-2 (вид со стороны лицевой панели):

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

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

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

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

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



Рис. 62. Приемное устройство ИПК-2:

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

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

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

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

Переключатель рода работ «50—1000 Гц» и регулировка усиления выведены на верхнюю панель корпуса приемника.

Приемное устройство и генератор размещены в деревянном ящике, где хранятся соединительные провода, уголок, зажим для трубопроводов, заземляющий штырь и напильник.

Кабелеискатель КИ-3

Кабелеискатель КИ-3 относится к приборам третьего класса и рассчитан для работы в диапазоне температур окружающего воздуха от -20 до $+40^{\circ}$ С и относительной влажности до 80%.

Генератор (рис. 63) состоит из задающего генератора, ступени усилителя, выходного каскада и устройства прерывания. Для обеспечения возможности питания от сети переменного тока генератор имеет свой выпрямитель. Задающий генератор собран на двух триодах Т1 и Т2 типа П14 с двойным Т-образным мостом в цепи положительной обратной связи. Каскад усиления собран на триоде Т3 типа П14 по схеме с общим эмиттером. Выходной каскад работает по двухтактной схеме на триодах Т1 и Т7 типа П4Д. Триоды выходного каскада нагружены на трансформатор Тр2, вторичная обмотка которого имеет отводы для работы на линии с входным сопротивлением 10, 600 и 1 Ом. Для перевода генератора в импульсный режим работы применен несимметричный мультивибратор, выполненный на триодах Т4 и Т5 типа П16. В качестве выпрямителя использованы 4 диода Д7Ж, собранные по схеме моста.

Питание генератора осуществляется от одного из следующих источников питания:

- а) десяти элементов типа «Марс» или «Сатурн»;
- б) сети переменного тока напряжением 220 или 24 В;
- в) любого внешнего источника постоянного тока напряжением 12—15В.

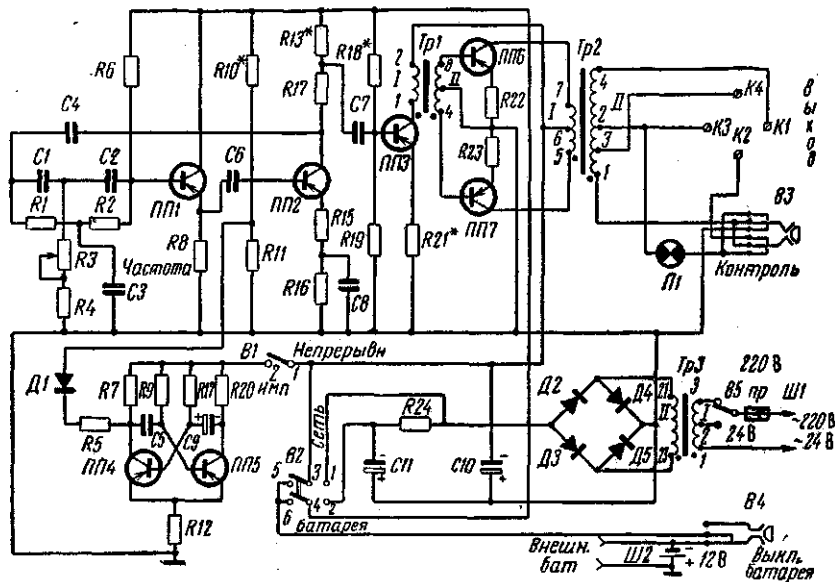


Рис. 63. Принципиальная электрическая схема генератора КИ-3

Усилитель искателя (рис. 64) выполнен на триодах Т1 Т2, Т3 типа П14 по схеме с общим эмиттером. Все каскады охвачены глубокой отрицательной обратной связью. Кроме того, предусмотрена стабилизация рабочей точки всех каскадов. В цепь коллектора выходного каскада включены телефоны. Индуктивность обмоток телефона с подключенной к ним емкостью образует резонансный контур, настроенный на частоту 1000 Гц. В схеме усилителя предусмотрена возможность плавного изменения коэффициента усиления с помощью потенциометра.

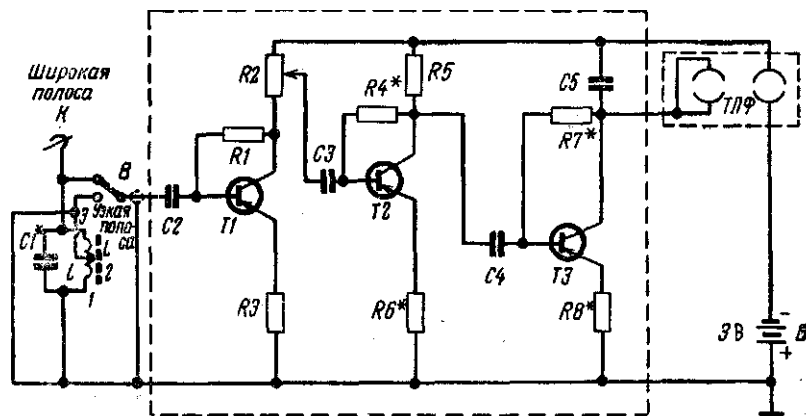


Рис. 64. Принципиальная электрическая схема искателя КИ-3

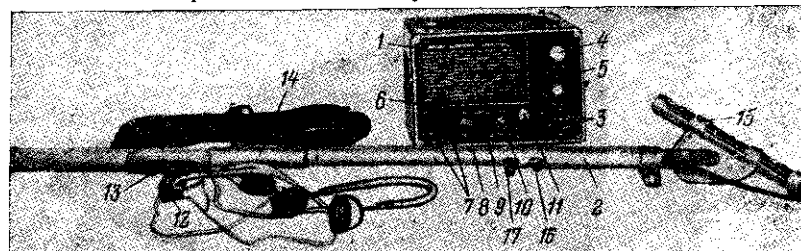


Рис. 65. Комплект прибора КИ-3:

1 — генератор; 3 — искатель; 3 — выходные клеммы генератора; 4 — сигнальная лампочка; 5 — кнопка-контроль; 6 — переключатель напряжения сети; 7 — колодка и гнезда для подключения шнура питания; 8 — тумблер «Бат. -сеть»; 9 — кнопка «Выкл. бат.»; 10 — тумблер «Имп. непрерывн.»; 11 — потенциометр «Частота»; 12 — гнезда для подключения головных телефонов; 13 — ручка регулировки усиления; 14 — пружинная защелка-фиксатор; 15 — угольник-сектор; 16 —

переключатель рода работ «Узкая — широкая полоса»; 17 — клемма для настройки и проверки искателя в условиях завода или ремонтной мастерской

Контур искателя представляет собой катушку с ферритовым сердечником. Для работы при большом уровне помех на вход усилителя подключается часть контура (положение переключателя «Узкая полоса»), что повышает избирательность усилителя. В обычных условиях включается весь контур (положение переключателя «Широкая полоса»).

Питание искателя осуществляется от двух элементов 1. 5СНМЦ-О,6, соединенных последовательно. Генератор КИ-3 выполнен в виде прибора настольного типа (рис. 65). Для удобства пользования генератором все основные ручки выведены на переднюю панель. Справа внизу на панели расположены выходные клеммы генератора, вверху — сигнальная лампочка и кнопка «Контроль», внизу слева направо — переключатель напряжения сети, колодка и гнезда подключения шнура питания, тумблер «Бат.— сеть», кнопка «Выкл.— бат.», тумблер «Имп. непрерывн.» и потенциометр «Частота».

Размеры корпуса генератора 168 X 260 X 150 мм. Масса блока генератора с питанием 4,5 кг.

В искателе (см. рис. 65) конструктивно объединены усилитель и контур с ферритовой антенной. В верхней части искателя выведены на наружную накладку, крепящуюся к трубе, гнезда для подключения головных телефонов и переменное сопротивление для регулировки усиления. Батарейный отсек расположен в верхней части дюралюминиевой трубы. Фиксация сочленения нижней и верхней частей искателя производится с помощью пружинной защелки-фиксатора. На конце трубы укреплен угольник-сектор, к которому крепится контур искателя. Поворот угольника позволяет выбирать нужный наклон ферритовой антенны относительно трубы.

Кабелеискатель ИП-7 с генератором ГКИ (ГИП)

Кабелеискатель ИП-7 разработан для определения трассы и глубины залегания подземного кабеля, места повреждения жил кабеля при полном заземлении.

Прибор относится к третьему классу, рассчитан для работы в диапазоне температур окружающего воздуха от -20 до -40°C и относительной влажности $95 \pm 3\%$.

Искатель ИП-7 работает в комплекте с генераторами типа ГКИ и ГИП.

Принципиальные схемы искателя ИП-7, генераторов ГКИ и ГИП представлены на рис. 66, 67,

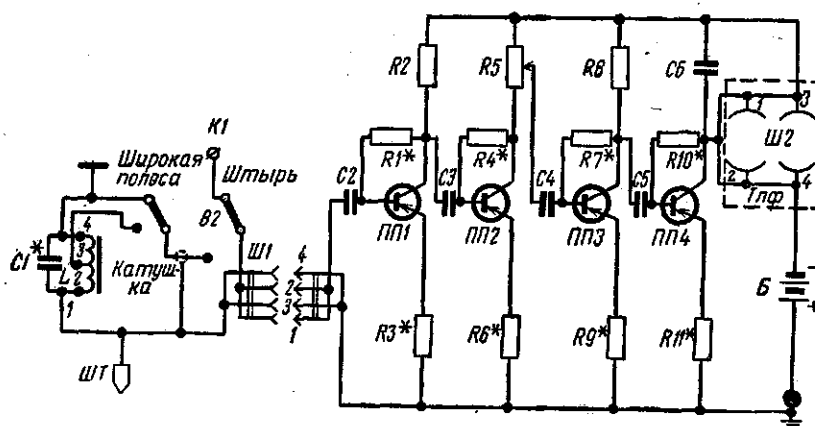


Рис. 66. Принципиальная электрическая схема искателя ИП-7.

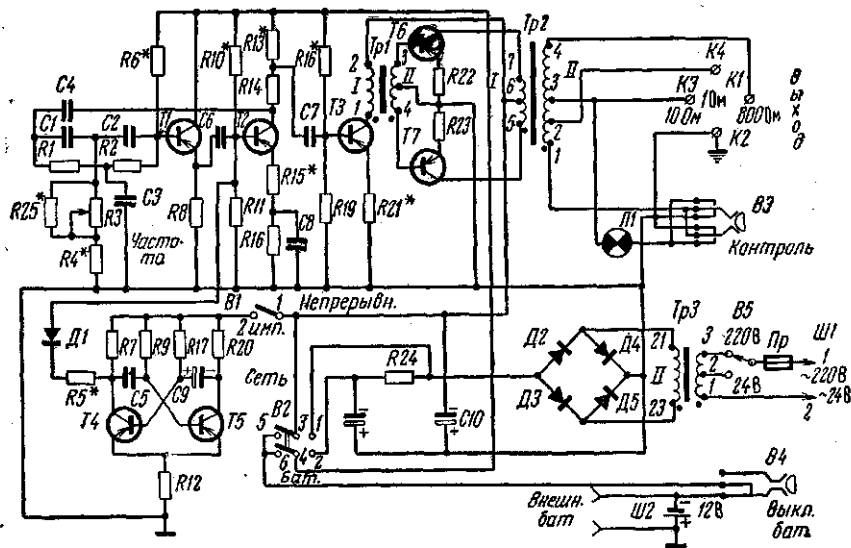


Рис. 67. Принципиальная электрическая схема генератора ГКИ

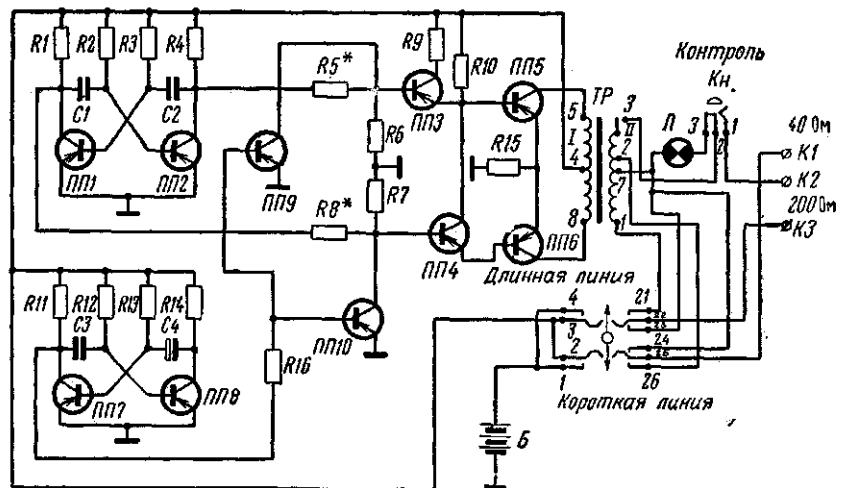


Рис. 68. Принципиальная электрическая схема генератора ГИП

Конструктивно и по электрическим схемам искатель ИП-7 с генератором ГКИ (ГИП) аналогичен кабелеискателю КИ-3. Назначение основных частей понятно из описания устройств предыдущих трубокискателей.

3. Проверки трубокискателей перед работой

Перед выездом на трассу приборы поиска подземных коммуникаций подлежат предварительному осмотру и проверке. Проверяют наличие блоков, узлов и деталей комплекта по внутренней описи. Осматривают состояние источников питания, соединительных проводов, разъемов, функциональных блоков и их органов контроля и управления.

Аккумуляторы и гальванические элементы (батарейки) при внешнем осмотре не должны иметь трещин и вмятин на корпусах (банках) и следов утечки электролита. Поверхности банок, выводов пластин, переключателей, пробок отверстий для заливки электролита должны быть свободными от налетов соли, чистыми и смазанными тонким слоем технического вазелина. При оценке годности аккумуляторов к работе, установлении степени заряженности и полноты емкости необходимо помнить, что номинальное напряжение на клеммах одной банки щелочных аккумуляторов равно 1,25 В, а кислотных — 2,0 В.

Хранение и использование источников питания надлежит осуществлять с точным соблюдением правил эксплуатации, приложенных к ним. Особое внимание следует уделять

технике эксплуатации кислотных аккумуляторов, так как нарушение установленных режимов цикла «заряд — разряд» может преждевременно вывести их из строя.

Осмотр передающего и приемного блоков заключается в проверке вводов и клемм для подключения питания и нагрузки, исправности выключателей, тумблеров, кнопок, переключателей, измерительных приборов и контрольных лампочек.

Проверку работы блоков начинают с передающих блоков путем подготовки, пуска и настройки без подключения нагрузки.

а. Проверка напряжения аккумуляторов. В трубокабелеискателях ВТР-V, ИПК-2, КИ-3, ГИП, ГКИ проверка производится подключением вольтметра. В ТПК-1 напряжение аккумуляторов проверяется после подключения генератора. Для получения установленной выходной мощности напряжение не должно быть ниже величины, установленной в инструкции по эксплуатации (ВТР-V—24 В, ТПК-1—13 В, ИПК-2—15 В, КИ-3—12 В).

б. Проверка исправности генератора (без присоединения нагрузки к выходным клеммам). Для этого соединяют аккумуляторную батарею с генератором. Подключение производится при выключенном генераторе. Следует обратить внимание на правильность подключения по полярности. Поворотом выключателя или нажатием на кнопку «Пуск» включают генератор тока, при этом индикаторная лампочка должна зажечься, а ампервольтметр, если он имеется, должен показывать напряжение тока на выходе генератора. Если генератор переключается на импульсную работу, то индикаторная лампочка должна ритмично мигать, свидетельствуя, что на выход генератора поступают импульсы тока звуковой частоты.

в. Проверка работы приемного устройства. Для этого штеккер телефона включают в гнездо усилителя, соединяют усилитель приемного устройства с поисковым контуром (ВТР-V, КИ-3), включают тумблером питание усилителя и вращают регулятор усиления вправо до упора. Если поднести поисковый контур к включенному генератору на расстояние 1—2 м, в телефонах должен быть слышен тон генератора, а стрелка прибора (ВТР-V, ИПК-2) отклонится вправо.

При удалении антенны приемных устройств от генераторов уровень сигнала будет уменьшаться, а при приближении — увеличиваться.

Следует иметь в виду, что изменение положения антенны относительно направления на генератор также вызывает изменение уровня сигнала.

Работу приемного устройства можно проверить и без генератора. Поисковый контур следует поднести к шнуру электропроводки, находящемуся под переменным током. При этом в телефоне будет прослушиваться ток промышленной частоты 50 Гц, при включении фильтра помех (ВТР-V, ИПК-2) фон этот должен резко уменьшаться.

Если приемное устройство не работает или работает слабо, следует заменить источник питания усилителя.

По завершении проверки и настройки блоки и узлы трубокабелеискателей выключают, разъединяют и укладывают в предназначенные для упаковки места.

Хранение приборов должно осуществляться в закрытом помещении при температуре от +10° С до +30°С с относительной влажностью не более 80% на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

Способы работы с трубокабелеискателями

Приемное устройство трубокабелеискателей может улавливать переменное электромагнитное поле, создаваемое не только своим генератором, но и токами промышленной частоты (50 Гц). Поэтому определение местоположения подземных сетей и глубины их залегания возможно как с использованием генератора, так и без него.

Определение положения подземной коммуникации производится двумя способами: контактным и бесконтактным. При использовании генератора подключение осуществляется непосредственно к определяемому трубопроводу (контактный способ) или же электромагнитное поле создается вокруг трубопровода или кабеля с помощью заземлителей (бесконтактный способ).

При контактном способе определяется местоположение:

— металлических трубопроводов, силовых кабелей или кабелей связи, когда требуется выделить один кабель, залегающий в общей траншее;

— неметаллических трубопроводов — путем использования электропроводящих свойств жидкости или же проводника с поплавком,

При бесконтактном способе определяется положение: — металлических трубопроводов или кабелей связи, когда не-
посредственное подсоединение к ним генератора невозможно; — трубопроводов или кабелей в местах, намеченных для строительства различных сооружений, бурения скважин. Без помощи генератора определяются кабели силовые и связи, металлические трубопроводы в зоне действия блуждающих (паразитных) токов. Практически такие токи имеются почти на всех городских и промышленных территориях.

При подключении генераторов звуковой частоты необходимо соблюдать общее правило: сначала генератор присоединяется к исследуемой коммуникации, а затем включается.

При контактном способе (рис. 69) подключение генератора производится в следующем порядке:

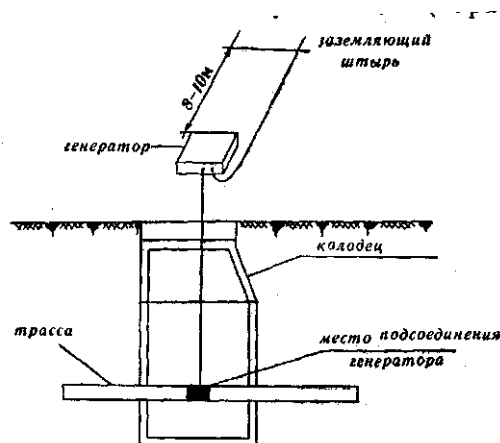


Рис. 69. Схема подсоединения генератора к подземной коммуникации

а) определяют исходный пункт для подключения к трассе. Такими пунктами могут быть: смотровые колодцы сетей, коверы газовых сетей, гидранты и колонки, а также места ввода сетей в здания и сооружения;

б) устанавливают генератор с питанием в непосредственной близости от выбранного места присоединения;

в) заземляют генератор. Место заземления выбирают примерно в 10 м от места подключения перпендикулярно к предполагаемому направлению трассы. В качестве заземлителя можно использовать, кроме заземляющего штыря, входящего в комплект приборов, любое сооружение, имеющее надежный контакт с землей (рельсы столбов связи, металлические столбы и т. д.). Заземлитель не должен иметь непосредственного контакта с подземной коммуникацией. Если грунт сухой, то его увлажняют. Заземляющий провод подключается в ВТР-V к левой земляной клемме «Нагрузка», в ТПК-1, ИПК-2, КИ-3 — к клеммам с индексом «Земля»;

г) другим проводом генератор соединяется с исследуемой трассой. Сначала провод присоединяется к прокладке, а потом уже к : клемме «Нагрузка». Присоединение провода к прокладке осуществляется при помощи специального зажима, вилки или магнитного контакта, как в ВТР-V, ТПК-1, ИПК-2 (рис. 70).

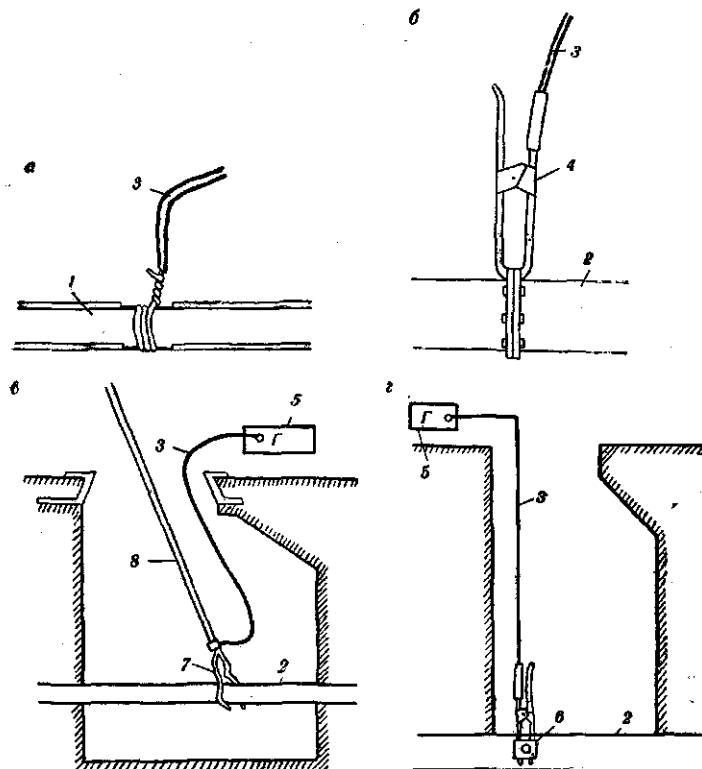


Рис. 70. Способы подключения генератора к прокладкам и заземлителям: а – непосредственное подключение б – подключение с помощью зажима типа <крокодил>; в – подключение с помощью вилки ; г – подключение с помощью магнитоконтакта; 1- кабель; 2- трубопровод ; 3- соединительный провод; 4- зажим типа <крокодил>; 5- генератор ; 6- магнитоконтакт; 7- вилка; 8- вешка

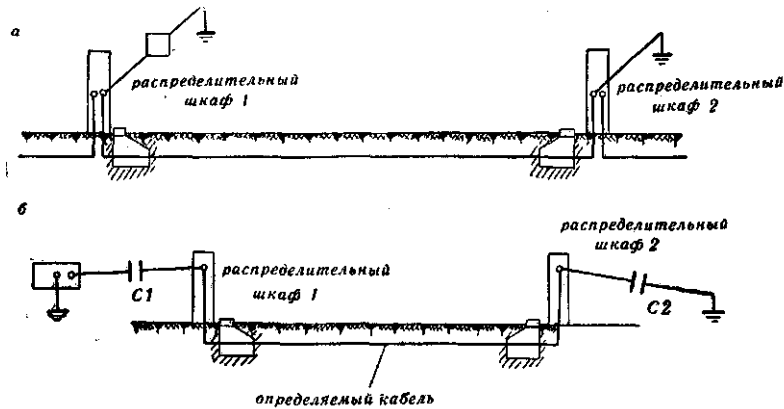


Рис. 71. Схема подключения генератора: а – к обесточенной линии; б – через конденсаторы

14

Присоединение генератора при определении трассы кабеля может производиться к жиле, броне или экранирующей оболочке кабеля. Перед подключением кабель должен быть разряжен на землю.

При прослушивании кабельных линий обязательно присутствие представителя эксплуатирующей организации.

Если присоединение производится на территории подстанции, то генератор необходимо заземлить через заземляющий контур подстанции. При этом необходимо демонтировать переносное и постоянное заземление экранирующей оболочки и жил кабеля.

Если нет возможности провести демонтаж заземления экранирующей оболочки, присоединение генератора необходимо делать к жилам кабеля, предварительно сняв с них переносное заземление. Подключение генератора к жиле кабеля производится на подстанциях в распределительных шкафах, АТС, щитах, коммутаторах.

Перед подключением в обязательном порядке производят проверку брони электрическим индикатором на отсутствие электрических зарядов. Наилучшие результаты прослушивания обесточенных кабелей обеспечиваются при заземлении их с противоположных концов.

Кабели постоянного тока напряжением до 500 В, не обесточенные по условиям эксплуатации, прослушивают при подключении генератора через конденсаторы 10 мкФ X 600 В (рис. 71). Кабельные прокладки постоянного тока напряжением свыше 500 В необходимо прослушивать в период их отключения или ремонта.

Не допускается присоединение генератора в колодцах газопровода.

Подключение генератора в колодцах и шурфах к трубопроводу, транспортирующему взрывоопасные продукты, допускается в исключительных случаях при строгом соблюдении правил по технике безопасности.

Место для подключения генераторов выбирают с расчетом получения удобства и обеспечения надежности выполнения подключения.

Для наилучшей слышимости сигнала выбирается соответствующее выходное напряжение.

В приборах ИПК-2, КИ-3, ИП-7 с генератором ГКИ (ГИП) выбор выходного напряжения делается по наибольшему звучанию в телефонах, подключенных к усилителю приемного устройства. Прослушивание производится на некотором удалении от места подключения генератора. Выбор напряжения осуществляется подключением исследуемой прокладки к различным клеммам.

В приборе ТПК-1 установка оптимального режима работы генератора производится следующим образом.

В режиме «Настройка», повышая выходное напряжение генератора переключателем, выводят стрелку измерительного прибора на красный сектор шкалы, что соответствует наибольшей громкости сигнала для данной коммуникации. При этом запрещается допускать отклонение, стрелки прибора от красного сектора, потому что работа в таком режиме приводит к быстрому разряду источника питания и возможен выход генератора из строя.

В приборе ВТР-V переключатель «Напряжение выхода» ставится в крайнее левое положение и включается генератор. Выбор оптимальной нагрузки осуществляется следующим образом: переключателем последовательно увеличивается напряжение нагрузки до максимального. Если в каком-то положении переключателя генератор выключается, то переключатель «напряжение выхода» переводится в предыдущее положение и снова включается генератор. Это и будет режим максимального согласования нагрузки с генератором. Если при включении генератора в положении переключателя «О» и переводе в положение «Г» генератор отключается, то это указывает, что в цепи нагрузки короткое замыкание. При этом необходимо провод с правой клеммы «Нагрузка» перенести на клемму «К. з.». Если же предполагается короткое замыкание, то возможно, что заземляющий штырь или сооружение, используемое в качестве заземлителя, накоротко соединено с определяемой трассой. После проверки надо снова выбрать режим максимального согласования, как указано выше.

При подключении генератора с двух сторон определяемой линии необходимо иметь длинный провод (шлейф), который укладывается в стороне от исследуемой трассы (рис. 72). Этот способ применяют при неблагоприятных условиях прослушивания (большое количество ответвлений и присоединений, наличие рядом уложенных токонесущих коммуникаций и т. д.), обеспечивая при этом практически равномерную слышимость сигналов генератора на всем отрезке определяемой коммуникации.

При бесконтактном способе заземлители могут располагаться как перпендикулярно к исследуемой трассе (рис. 73), так и параллельно ей. Последний метод рекомендуется при прослушивании телефонных кабелей. Заземлители в этом случае вбиваются в непосредственной близости от кабеля.

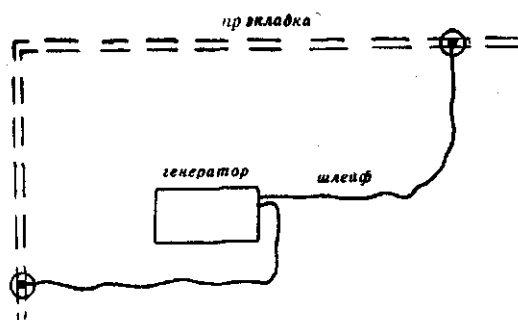


Рис. 72. Схема подключения генератора к двум точкам прокладки

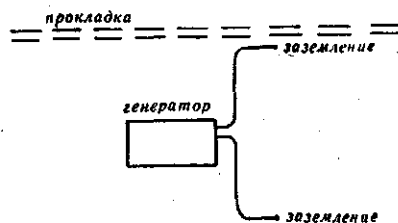


Рис. 73. Схема подключения генератора при бесконтактном способе

Следует отметить, что бесконтактный способ, основанный на принципе использования отраженного электромагнитного поля, по сравнению с контактным является менее точным: ошибки определения местоположения прокладок в отдельных случаях могут превышать более 1 м. Данный способ может быть рекомендован для выявления примерного положения бесколодезных коммуникаций с последующим их уточнением шурфованием или прослушиванием (используя шурфы) контактным способом.

Величина площади и глубина распространения поля зависят от мощности генераторов, структуры и влажности грунта. Особо важную роль в прослушивании прокладок бесконтактным способом играет качество заземления. При прослушивании кабельных прокладок, закладываемых обычно на глубину до 0,8 м, заземлители надлежит устанавливать с особой осторожностью.

Для определения направления неметаллических труб фекальной и ливневой самотечной канализации генератор подключается к металлической пластине, которая опускается в лоток колодца (рис. 74). Для повышения проводимости ливневых вод подбирают такие вещества или концентрированные растворы, которые, будучи добавленными к транспортируемым жидкостям, придают им свойства электропроводности, например, поваренная соль, растворяясь, создает достаточную концентрацию электролита.

Дальность прослушивания коммуникации невелика. Способ этот рекомендуется в случаях, когда колодцы залиты водой и другим путем определить направление труб невозможно.

Поиск неметаллических трубопроводов осуществляется также путем опускания в колодец длинного проводника, прикрепленного к поплавку, который затягивает провод в трубу (рис. 75).

Для лучшего выделения сигнала работа генератора должна предусматриваться в импульсном режиме.

Поиск подземной прокладки осуществляется приемным устройством, при этом антенна поискового контура располагается над предполагаемой трассой. В телефонах должен прослушиваться тон генератора 1000 Гц или тон, создаваемый токами промышленной частоты 50 Гц при работе без генератора.

При обнаружении и определении местоположения коммуникации по тону, создаваемому токами промышленной частоты 50 Гц или блуждающими токами, необходим определенный опыт в отличии на слух сигналов, созданных током искомой прокладки, от прочих сигналов и помех. Следует отметить, что поиск осуществляется более успешно приборами ВТР-V ИПК-2. Поскольку не всегда можно гарантировать уверенное прослушивание именно данной коммуникации, необходимо в процессе поиска контролировать и уточнять ее по

демаскирующим признакам: просадкам грунта, нарушениям покрытий, вводам, а также шурфованием.

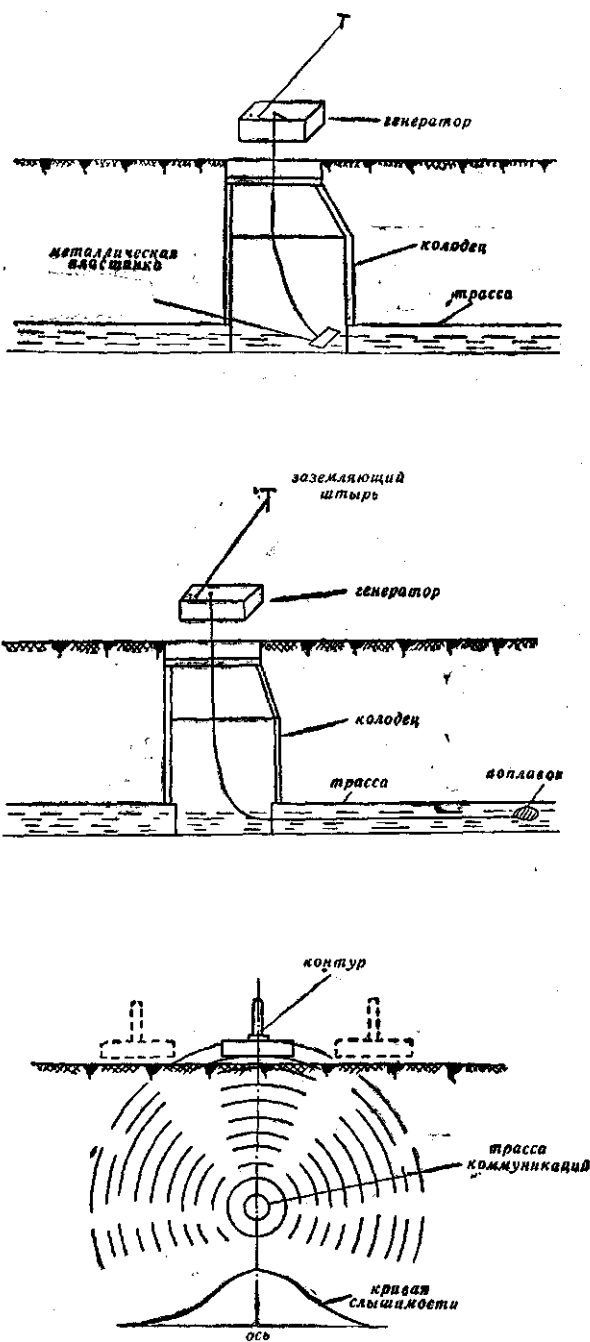


Рис. 74. Схема определения направления трубопровода с помощью металлической пластины

Рис. 75. Схема определения направления трубопровода с помощью поплавка

Рис. 76. Определение оси трассы по максимальному сигналу

В зависимости от положения антенны относительно оси прокладки может наблюдаться:

— максимальное звучание сигнала и максимальное отклонение стрелки микроамперметра над осью прокладки (поиск по максимуму) ;

— минимальное звучание сигнала и минимальное отклонение стрелки микроамперметра над осью прокладки (поиск по минимуму).

При перемещениях или поворотах антенны вблизи положения «минимум» изменение сигнала над трассой происходит более резко, чем вблизи положения «максимум», в результате чего поиск по минимуму позволяет точнее определять положение трассы.

Поиск по максимуму применяется:

1. Для определения положения оси прокладки по стрелочному индикатору приборами ВТР-V, ИПК-2. Поисковый контур располагают в этом случае перпендикулярно к оси трассы, как показано на рис. 76. Для определения направления трассы плавно перемещают антенну по горизонту вправо и влево. С приближением антенны к проекции оси прокладки на земную поверхность стрелка индикатора приемного устройства начнет отклоняться вправо от нулевого положения, затем, по мере удаления от оси прокладки при перемещении антенны в том же направлении, отклоняться от нулевого положения. Однако из-за небольшой чувствительности микроамперметра стрелка прекращает отклоняться на расстоянии 150—200 м от места подключения генератора.

2. Для определения зоны прокладки при поиске приборами ТПК, КИ-3, ВТР-V ИП-7 с генераторами ГКИ(ГИП), когда поиск осуществляется по силе звукового сигнала. Кривая изменения уровня сигнала при прослушивании прокладок на максимум изменяется сравнительно плавно, поэтому ширина зоны может достигать 1—2 м.

Поиск по минимуму звукового сигнала применяют для уточнения оси прокладки, после того, как зона возможного положения ее определена по максимуму.

Положение рамки поискового контура ТПК-1, КИ-3, ИП-7 при поиске по минимуму изображено на рис. 77.

Эффект минимума получается тогда, когда поисковый контур для трассоискателей ВТР-V и ИПК-2 располагается под углом 45° , ориентируясь по углу насадки, в вертикальной плоскости трассы и перемещается перпендикулярно к оси трассы (рис. 78).

Приемное устройство при поиске перемещается плавными движениями параллельно поверхности земли, удерживая антенну в 2—5 см от поверхности.

При поиске с помощью генератора, когда промышленные помехи мешают уверенному приему сигнала генератора, в приборах ВТР-V и ИПК-2 следует включить фильтр, снижающий уровень помех.

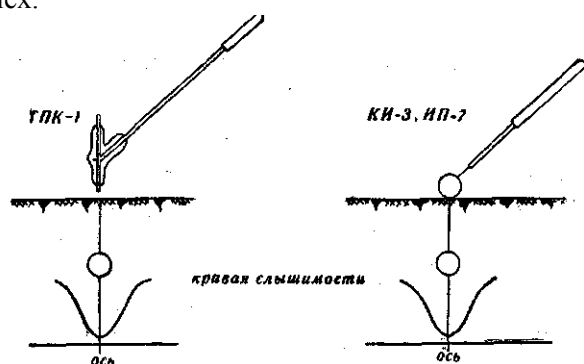


Рис 77. Определение оси трассы по минимальному сигналу (ТПК-1, КИ-3, ИП-7)

Дальность определения прокладки при одной постановке генератора зависит от токопроводности и характера соединения труб, захламленности металлом и водонасыщенности грунта, в котором пролегает трасса, числа прокладок и интервала между ними, глубины заложения прокладки, интенсивности действия блуждающих токов, диаметра труб, количества отводов и ответвлений.

Поиск трасс, состоящих из чугунных труб с раструбным соединением при наличии в них изолирующих прокладок, ограничен 100—150 м, а в некоторых случаях, когда соединение труб выполнено на цементе, невозможен. В месте разветвления трасс, на расстоянии 1—2 м от него, наблюдается ослабление принимаемого сигнала, после прохождения места разветвления принимаемый сигнал увеличивается до прежней величины.

Для выявления новых направлений трассы прослушивают местность вокруг зоны исчезновения сигнала радиусом 2—3 м. Для подтверждения того, что трасса действительно меняет свое направление или имеет отвод, необходимо определить несколько точек по новому направлению или отводу трассы.

Вершина угла поворота (отвода) трассы определяется как пересечение линий, соединяющих определенные точки оси старого и нового направлений трассы или ее ответвлений.

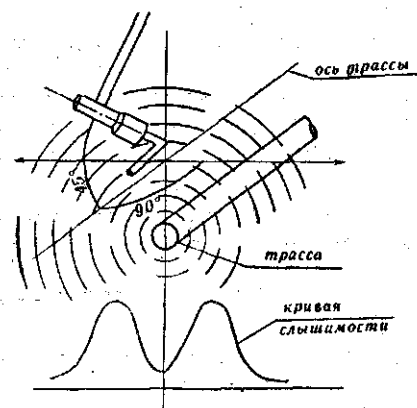


Рис. 78. Определение оси трассы по минимальному сигналу (ВТР-V, ИПК-2)

В местах соединений основной трассы и врезок (отводов) при различных диаметрах возможны искажения. Если же генератор подключен к основной трассе, то врезки, имеющие значительно меньший диаметр, могут вообще не прослушиваться. Учитывая это, методика прослушивания трассы должна быть следующей:

— если в трубопровод большего диаметра врезаны трубы меньшего диаметра, их нужно прослушивать отдельно, последовательно подключая генератор к линиям одинакового диаметра;

— разветвления трубопроводов одинакового диаметра нужно обязательно прослушать прямо и обратно;

— Т-образные соединения трубопроводов (угол 90°) нужно прослушивать не менее чем с двух точек подключения генератора на разных линиях и контролировать по местным предметам.

Определение глубины заложения подземной коммуникации выполняют после установления точного положения ее оси. Для определения глубины залегания прокладки ось антенны поискового контура располагают под углом 45° к поверхности земли (для этого в приборах ВТР-V и ИПК-2 надевается специальный уголок, в ТПК-1 это обеспечивается конструкцией антенны, а в КИ-3 и ИП-7 антенну разворачивают с таким расчетом, чтобы их плоскости составляли с держателями угол 45°). Затем поисковый контур (рис. 79) устанавливают перпендикулярно к направлению трассы и удаляют его до минимума сигнала.

Расстояние от оси трассы до положения минимума будет соответствовать глубине залегания прокладки.

Определение повторяют в противоположную от оси трассы сторону. За окончательное значение берут среднее из выполненных измерений. При неравенстве расстояний на величину, превышающую 10% от глубины заложения, цикл необходимо повторить.

При измерении глубины заложения прокладки поисковый контур следует располагать по возможности ближе к земле, но не касаясь ее.

Значительное удаление контура от земли будет вызывать ошибку в определении глубины заложения прокладки (рис. 80). При определении глубины залегания коммуникаций поисковый контур необходимо располагать на расстоянии 2—5 см от поверхности земли.

При близком расположении около исследуемой прокладки кабелей или металлических трубопроводов могут возникать помехи, которые исказят результаты измерений. В этом случае определение глубины заложения следует сделать дважды, но только с той стороны трассы, где нет смежных трубопроводов или кабелей (рис. 81).

При определении глубины заложения трассы следует учитывать рельеф местности.

Точность определения подземных прокладок с помощью трассоискателей в значительной степени зависит от целого ряда причин и факторов и, прежде всего, от характера коммуникации, ее диаметра, вида оболочек, технического состояния защитных и изоляционных покрытий, глубины заложения, наличия смежных прокладок, а также физико-географических особенностей района работ.

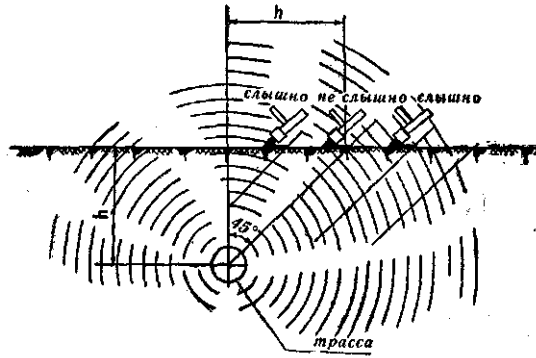


Рис. 79. Схема определения глубины заложения прокладки

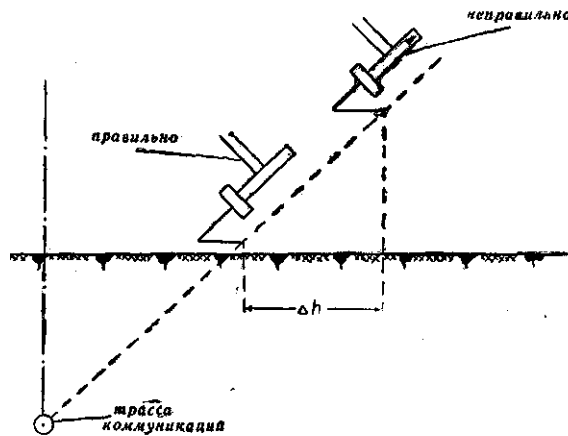


Рис. 80. Расположение поискового контура при определении глубины заложения подземной коммуникации

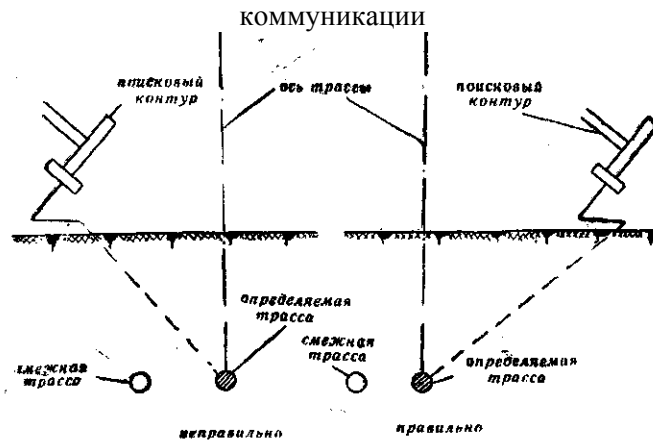


Рис. 81. Схема определения положения оси трассы при наличии смежных прокладок

При благоприятных условиях прослушивания точность определения планово-высотного положения коммуникации может быть подсчитана по эмпирической формуле:

$$\delta_{\text{л}} = \delta_{\text{г}} = 0,5 (0,1h + d) \text{ см,}$$

где $\delta_{\text{г}}$ — ошибка определения глубины заложения;

$\delta_{\text{л}}$ — ошибка определения планового положения

h , — глубина заложения коммуникации в см;

d — диаметр коммуникации в см;

0,5 — постоянный коэффициент.

Необходимо учитывать при поиске, что помехи создаются как посторонними источниками тока, так и током генератора трассоекателя, создавая электромагнитное поле на прокладках, расположенных в непосредственной близости к исследуемой.

Особенно сильные помехи создаются на промышленных и городских территориях с большим числом пересекающихся кабелей и трубопроводов. В отдельных случаях влияние помех можно уменьшить изменением места подключения генератора и заземления. Уровень помех может зависеть от погодных условий, времени года и ряда других причин. При неудачном поиске подземных сетей его следует повторить в других условиях.

В сырую погоду производить поиск подземных сетей не рекомендуется.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ СКРЫТЫХ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИИ ШУРФОВАНИЕМ

Метод шурфования для определения местоположения подземных коммуникаций осуществляется:

а) в местах, где определение подземных коммуникаций с помощью трубокабелеискателей невозможно;

б) в целях контроля данных, полученных электромеходами;

в) для уточнения и дополнения имеющихся учетных материалов и для проверки их качества.

Метод шурфования является очень трудоемким, дорогостоящим, поэтому применяют его лишь в крайних случаях, когда другие методы применить невозможно.

Места закладки шурфов намечаются только после тщательного изучения материалов на имеющиеся подземные сети и опроса технического персонала организаций, эксплуатирующих эти сети. Количество и выбор мест закладки шурфов должны быть такими, чтобы имелась полная возможность определения местоположения подземных коммуникаций. Шурфы располагают, как правило, поперек проезжей части и тротуаров в виде коротких траншей.

Места шурфовых работ на городских территориях должны быть предварительно согласованы с автоинспекцией и дорожно-мостовыми управлениями. Проходка шурфов выполняется только эксплуатирующими организациями.

Вскрытие подземных коммуникаций шурфами ведут так, чтобы исключить задержки движения транспорта. Сначала шурф роют от домов до середины проезжей части улицы и производят съемку вскрытых подземных коммуникаций, затем эту часть шурфа засыпают и разрабатывают его на остальной части поперечника. При одновременном отрытии шурфа на всем поперечнике должны быть устроены специальные мосты для передвижения транспорта и пешеходов. Контур шурфа закрепляют кольшками, между которыми натягивают шнур, определяющий место разработки шурфа. После производства съемок шурфы немедленно засыпают.

На городских улицах шурфы закладываются с отвесными стенками, за пределами города допускается проходка шурфов с откосами.

В результате обследования шурфа должны быть выявлены повороты, вводы, пересечения подземных сетей и их основные технические характеристики. Назначение и вид вскрытых подземных коммуникаций обязательно устанавливаются представителями эксплуатирующих организаций.

Подземные сети, отрытые в шурфе, нумеруются от фасада здания, начиная с первого номера. Рядом с зарисовкой в абрисе расположения всех коммуникаций, обнаруженных в шурфе, дают их подробное описание и записывают наружные диаметры и размеры сечений.

При глубине заложения прокладки больше 1 м положение ее на поверхности фиксируют с помощью отвесов или реек для последующей привязки к твердым контурам или точкам съемочной сети.

Особое внимание при вскрытии подземных коммуникаций шурфами должно быть уделено соблюдению требований техники безопасности, изложенных в прил. 5.

Глава IV

СЪЕМКА СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Съемка подземных коммуникаций производится на вновь созданной или имеющейся плано-высотной геодезической основе.

Плано-высотной геодезической основой служит опорная геодезическая сеть, состоящая из пунктов триангуляции, полигонометрии, нивелирования, и съемочное обоснование. При недостаточной густоте опорной геодезической сети ее построение производится в соответствии с требованиями «Инструкции, по топографической съемке в масштабах 1 : 5000, 1 : 2000, 1 : 1000 и 1 : 500», приведенными в табл. 8.

1. ТЕОДОЛИТНЫЕ ХОДЫ

Относительные невязки в теодолитных ходах не должны быть более 1 : 2000, а абсолютные не должны превышать: на застроенной территории 0,25 м, на незастроенной — 0,4 м.

Максимальные длины теодолитных ходов не должны быть более 0,6 км на застроенной территории.

Удаленность узловых точек от пунктов триангуляции или полигонометрии 0,4—0,5 км.

При съемке в масштабе 1 : 500 и 1 : 1000 допускаются висячие ходы длиной не более: на незастроенной территории — 150 м при двух точках поворота, на застроенной — 150 м при масштабе 1 : 1000 и 100 м — при масштабе 1 : 500 при трех точках поворота.

Длина линий в теодолитных ходах должна быть не более 350 м и не менее 20 м на застроенной и 40 м на незастроенной территориях.

Измерение линий обязательно производится в прямом и обратном направлениях. Линии измеряются оптическими дальномерами, стальными лентами и рулетками, причем мерные ленты и рулетки должны быть прокомпарированы, а у дальномеров определены их коэффициенты.

Углы в теодолитных ходах измеряются одним полным приемом с перестановкой лимба между полуприемами на величину, близкую к 90°. Угловые невязки в замкнутых полигонах и разомкнутых ходах не должны быть более величины, подсчитанной по формуле

$$f_{\beta} = \pm 1' \sqrt{n}$$

n — число углов в полигоне или ходе.

Ходы, прокладываемые для съемочной основы, могут быть:

- а) разомкнутыми, т. е. опирающимися своими концами на твердые точки;
- б) с узловыми точками.

Для угловых измерений возможно использование теодолитов Т15, Т20, ТЗО и равноточных им

Таблица 8

Показатели	4-й класс	1-й разряд	2-й разряд
Триангуляция			
Длина сторон треугольника (наибольшая — наименьшая) в км	1-5	0,5-5	0,25-3
Относительная ошибка базисной (выходной) стороны	1:100000	1:50000	1:20000
Относительная ошибка определяемой стороны сети в наиболее слабом месте	1:50000	1:20000	1:10000
Наименьшее значение угла треугольника между направлениями данного класса (разряда)	20	20	20
Предельное значение невязки в треугольнике	8"	20"	40"
Средняя квадратическая ошибка угла (по невязкам треугольнике)	2"	5"	10"
Трилатерация			
Длина стороны треугольника (наименьшая — наибольшая) в км	1-5	0,5-5	0,25-3
Относительная ошибка измерения сторон (по внутренней сходимости)	1:100000	1:50000	1:20000
Наименьшее значение угла треугольника	20	20	20
Полигонометрия			
Предельные длины ходов в км	10	5	3
Предельная величина периметра полигона в свободной сети в км	30	15	9
Длина сторон хода (наименьшая — наибольшая) в км	0,25-0,2	0,12-0,8	0,08-0,35
Предельная длина хода от узловой точки до пункта высшего класса или разряда в км	7	3	2
Число сторон в ходе не более	15	15	15
Предельная относительная невязка хода	1:25000	1:10000	1:5000
Средняя квадратическая ошибка измерения угла (по невязкам в полигонах)	2"	5"	10"

2. МИКРОТРИАНГУЛЯЦИЯ

На местности, пересеченной и не удобной для линейных измерений, вместо теодолитных ходов съемочное обоснование может осуществляться построением микротриангуляции.

Микротриангуляция строится в виде треугольников, геодезических четырехугольников, центральных систем, а также цепочками треугольников, проложенными между двумя сторонами или двумя пунктами опорной геодезической сети.

Между базисами допускается построение не более 10 треугольников. В самостоятельной сети треугольников базисы измеряются в прямом и обратном направлениях с относительной ошибкой измерения не более 1 : 10 000. Углы в сетях должны быть не менее 20°, а длины сторон — не менее 150 м.

Измерение углов в треугольниках и подсчеты допустимых ошибок осуществляются так же, как и в теодолитных ходах.

3. ВЫСОТНАЯ ОСНОВА

Определение отметок пунктов планового обоснования производится нивелированием.

При нивелировании возможно использование следующих инструментов: нивелиров, оптических теодолитов и теодолитов с уровнем при вертикальном круге. Целесообразно использовать современные нивелиры с самоустанавливающейся линией визирования.

Нивелирование производится отдельными ходами, системой ходов и замкнутыми полигонами между марками и реперами III и IV класса.

Невязки в полигонах или, ходах не должны превышать величины $\pm 50 \sqrt{L}$ мм, а при значительных уклонах местности эти невязки будут $\pm 10 \sqrt{n}$ мм, где L — число км в ходе или полигоне, n — число станций.

Длины ходов допускаются: на застроенной территории не более 1, а на незастроенной территории — не более 1,5 км.

Подробное описание работ по созданию планово-высотного съемочного обоснования дано в «Руководстве по топографическим съемкам в масштабах 1 : 5000, 1 : 2000, 1 : 1000 и 1 : 500». Плановые геодезические и съемочные сети.

4. ПЛАНОВО-ВЫСОТНАЯ СЪЕМКА ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИИ

Съемку существующих подземных коммуникаций выполняют в масштабах 1 : 5000, 1 : 2000, 1 : 1000 и 1 : 500. Выбор масштаба съемки определяется техническими инструкциями и СНиП в зависимости от вида и стадии проектирования, характера застройки и густоты действующих подземных сетей.

Плановой съемке подземных сетей подлежат: ось коммуникаций, колодцы, камеры, компенсаторы, коверы, сифоны, контрольные трубки, гидранты, углы поворота, места расположения клапанов

контрольно-измерительной аппаратуры, места присоединений и выпусков, вводы и места подключений, распределительные шкафы, трансформаторные подстанции, киоски.

При размещении подземных коммуникаций в блоках и туннелях снимается только одна сторона их, другая наносится по данным промеров. При съемке кабелей в пучках промеры производят до крайних кабелей.

Съемка подземных коммуникаций может производиться или совместно с топографической съемкой данного участка или самостоятельно при наличии готового топографического плана. При использовании готовых топографических планов производят полевую корректуру: сличение плана с ситуацией на местности, контрольные промеры и досъемку. Если поправок и досъемок предвидится более 50% содержания плана, то его вместо корректирования следует снять заново.

В зависимости от площади застройки, плотности строений и степени благоустройства съемка может быть площадная или выполняться узкой полосой вдоль трассы. Полоса съемки должна быть не менее 20 м от оси коммуникации или специально устанавливаться заданием. Съемка зоны размещения подземных коммуникаций, выполняемая обычно в масштабе 1:500 (1:1000) и редко 1 : 200, состоит из детальной съемки фасадов (по улицам и проездам), дворов (внутриквартальная съемка) и всех выходов подземных коммуникаций.

Плановое положение подземных коммуникаций и относящихся к ним элементов может быть определено на незастроенной территории от точек съемочного обоснования или пунктов опорной геодезической сети, на застроенной территории—от четко выраженных контуров капитальной застройки, от точек опорной геодезической сети и съемочного обоснования.

Планово-высотная съемка подземных коммуникаций включает в себя следующие работы:

- съемку выходов подземных коммуникаций;
- съемку сетей, выявленных с помощью трубок кабелеискателей;
- съемку элементов подземных коммуникаций в шурфах.

Для крупномасштабной съемки подземных коммуникаций могут быть применены аналитический и графо-аналитический методы с использованием следующих основных способов съемки: перпендикуляров, полярного, линейных засечек, створов.

При аналитическом методе съемку (с помощью теодолита, мерной ленты, рулетки, эккера и т. п.) и составление абрисов выполняют непосредственно в поле, а плана — в камеральных условиях.

При графо-аналитическом методе съемка углов кварталов и капитальных зданий, поворотов линии застройки и других основных контуров производится аналитически, а остальных контуров, в том числе и всех выходов подземных коммуникаций,—графически на мензуге.

Съемка выходов подземных коммуникаций производится так же, как и съемка твердых контуров ситуации. При производстве съемки обязательно выдерживаются все требования, установленные «Инструкцией по топографической съемке в масштабах 1 : 5000, 1 : 2000, 1 : 1000 и 1 : 500», 1973 г., в части формы засечек, длин и количества промеров, точности измерений.

При наличии специального задания центры колодцев координируются. В незастроенной территории люки колодцев и камер координируются всегда. Если координирование производится с одного пункта геодезической основы, то обязательно измеряется твердый угол, т. е. производится визирование не менее чем на два смежных пункта геодезической основы, а линии измеряют мерной лентой.

У колодцев с круглой крышкой снимается ее центр, у прямоугольных и квадратных люков и камер снимают два угла и замеряют их длину и ширину. Если прямоугольный люк примыкает к бортовому камню, то снимается один его угол и измеряется длина решетки.

При съемке подземных коммуникаций способом линейных засечек (рис. 82) делают не менее трех линейных промеров от четко выраженных деталей зданий и сооружений. Допустимые расстояния к контурам не должны превышать длины мерного прибора (ленты или рулетки).

При съемке элементов подземных коммуникаций способом перпендикуляров (рис. 83) длину перпендикуляра измеряют металлической рулеткой или лентой.

Длина перпендикуляров не должна превышать:

8 м в масштабе 1 : 2000;

6 м в масштабе 1 : 1000;

4 м в масштабе 1 : 500.

При применении эккера длину перпендикуляров можно увеличить до 60 м при съемке в масштабе 1 : 2000, 40 м при съемке в масштабе 1 : 1000, 20 м при съемке в масштабе 1 : 500.

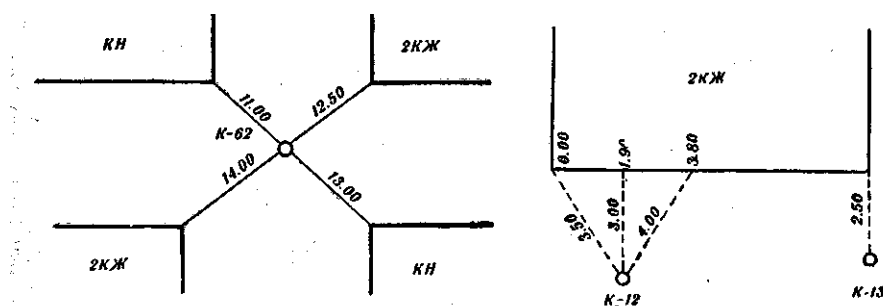
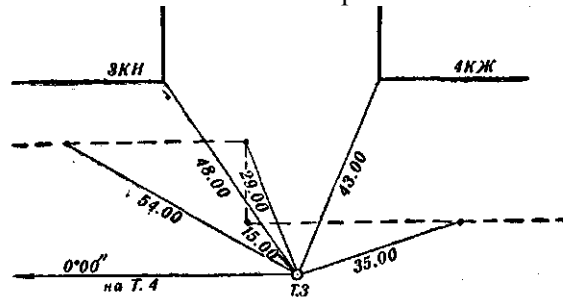


Рис. 82. Съемка способом линейных засечек

Рис. 83. Съемка способом перпендикуляров

Перпендикуляры длиной более 4 м подкрепляют линейными засечками длиной не более 20 м. Не следует применять очень короткие перпендикуляры (менее 0,50 м), так как при этом затrudняется накладка ситуации.

Рис.84 Съёмка полярным способом



Полярный способ (рис. 84) съёмки элементов подземных коммуникаций применяется при значительном удалении коммуникаций от пунктов съёмочного обоснования. Линии могут измеряться лентами, стальными рулетками или оптическими дальномерами ДН-10, ДНР-06 и др.

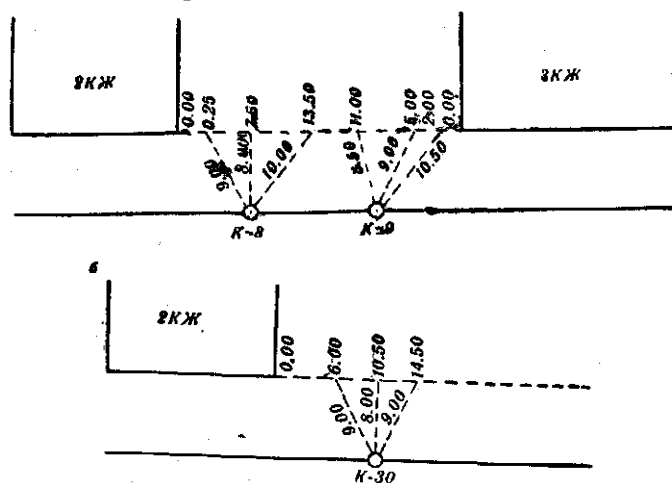


Рис. 85. Съёмка способом створов:

а — створ между твердыми точками; б — створ-продолжение

Способ створных промеров (рис. 85) при съёмке подземных коммуникаций применяется в основном в населенных пунктах с прямолинейной застройкой. При этом способе положение точки определяют методом перпендикуляров или засечками от линии створа между твердыми точками или на продолжении его. Расстояние от твердых точек до произвольно выбранных на линии створа определяют путем измерений с точностью не ниже 1 : 2000. Длина продолженного створа не должна быть более половины расстояния между твердыми точками и не должна превышать 60 м.

Допустимые расстояния от точки стояния до снимаемых точек подземных коммуникаций при измерении лентой или оптическим дальномером составляют:

- 250 м в масштабе 1:2000;
- 180 м в масштабе 1:1000;
- 120 м в масштабе 1:500

Съёмка подземных коммуникаций, выявленных с помощью трассоискателей, может производиться всеми известными методами, обеспечивающими точность, достаточную для составления плана горизонтальной съёмки застроенных территорий в принятом масштабе, согласно требованиям инструкции.

Съёмке скрытых подземных коммуникаций, кроме мест разветвлений и углов поворотов трасс, подлежат точки на прямолинейных участках не реже чем через 50 м.

Съёмка подземных коммуникаций должна выполняться одновременно с работой по выявлению их с помощью трассоискателя. Закрепление найденной оси трассы производится только при наличии специального задания или невозможности производить съёмку и поиск одновременно.

Данные съёмки подземных сетей с помощью трубокабелеискателей сопоставляются с другими сведениями, и все расхождения анализируются. В необходимых случаях производятся вскрытия шурфами или повторные наблюдения.

При съемке подземных коммуникаций в шурфах их оси или края промеряют и привязывают линейными промерами к углам зданий, а в незастроенной территории—к пунктам геодезического обоснования.

В шурфах, открытых сплошной траншеей, делается двойной промер мерной лентой или стальной рулеткой по прямой линии между отмеченными точками на фасадах зданий или точками на линиях геодезического обоснования с фиксированием пересекаемых линий подземных коммуникаций при помощи отвеса. Концы прямой линии привязываются к точкам геодезического обоснования или к точкам опорной застройки.

Все линейные измерения производятся по горизонталям. Если это невозможно по условиям залегания подземных коммуникаций, то предварительно производится вынесение их проекций на поверхность с помощью отвеса или выполняется нивелирование для введения поправок за наклон.

При съемке подземных коммуникаций абрисы ведутся в тетрадах (порядка 10—20 листов) форматом 13X33 см. Бумага должна быть хорошего качества, корешок прочный. Для записей применяются карандаши средней твердости.

При ведении абрисных журналов необходимо придерживаться условных обозначений подземных коммуникаций.

На титульном листе абриса указывают наименование организации, производящей съемку, номер абриса, район и дату начала и конца производства работ, фамилию производителя работ и адрес. Абрис вычерчивают в произвольном масштабе, добиваясь четкости и наглядности чертежа. Надписи и цифры должны легко читаться. Прямые линии вычерчивают по линейке, кривые — тщательно от руки. Ошибочные записи не стирают, а зачеркивают и надписывают верные.

После съемки колодцев производятся контрольные измерения между центрами люков стальной мерной лентой или рулеткой.

Контроль полноты и правильности съемки подземных сетей осуществляется непосредственно в поле. Основными факторами при этом являются наличие необходимых вводов и выводов в здания и сооружения, отсутствие необоснованных изломов у трубопроводов, совпадение с видимым следом коммуникации. Расхождения вновь определенных точек с ранее нанесенной трассой при проведении контрольных измерений не должны превышать 0,4 мм в масштабе составляемого плана и для точек, координаты которых определены аналитически, не более половины диаметра трубопровода (при прокладках трубопроводов диаметром менее 20 см допустимые расхождения 10 см).

Высотная съемка элементов подземных коммуникаций производится с целью определения отметок их заложения.

Исходной высотной геодезической основой для производства вертикальной геодезической съемки служат реперы и марки нивелирования I—IV классов.

Точность построения высотной опорной сети зависит от величины уклона самотечных сетей. Если на территории съемки подземных коммуникаций имеются самотечные линии с уклонами от 0,001 и более, то следует строить нивелирную сеть IV класса. Если величина уклона самотечных линий менее 0,001, то должна создаваться нивелирная сеть III класса.

Нивелирование элементов подземных коммуникаций напорных и самотечных сетей с уклонами более 0,001 может быть определено с точностью технического нивелирования, а при уклонах менее 0,001 — с точностью нивелирования IV класса.

Нивелирование выходов подземных коммуникаций производится проложением ходов нивелирования от репера к реперу. При густой сети реперов нивелирный ход прокладывать необязательно, в этом случае нивелирование элементов подземных коммуникаций можно производить отдельными станциями, опирающимися на два репера.

Отдельно стоящие колодцы можно занивелировать от ближайшего репера без привязки к другим реперам, если расстояние до репера не превышает 100 м. Нивелирование колодцев, расположенных внутри кварталов, во дворах, производится замкнутым ходом или висячим, проложенным в прямом и обратном направлениях. Нивелированию подлежат обечайки (кольца) люков и поверхность земли (замощение) у всех колодцев. В колодцах водопровода нивелируются верх труб, дно колодца, изломы

всех трубопроводов. В колодцах канализации нивелируется дно лотка и колодца. В кабельных колодцах нивелируются входы и выходы кабелей и дно. В камерах теплоснабжения нивелируются дно камеры, верх труб и низ каналов (рис. 86). В местах выпусков нивелируются урез воды и дно водостока, а также определяется его поперечное сечение.

При нивелировке подземных коммуникаций в шурфах до их разработки прокладывают ходы технического нивелирования и устанавливают рабочие реперы, от которых впоследствии ведется нивелирование подземных коммуникаций. В натуре рабочие реперы отмечают белой краской и нумеруют с № 1 в возрастающем порядке по каждой улице. Нивелировка верха подземных сетей в шурфе производится при помощи двусторонней рейки, которая устанавливается на рабочий репер, а затем последовательно — на все подземные сети.

Кроме нивелировки верха подземных сетей, должны быть пронивелированы: цоколи, обрезы фундаментов, деревянные сваи под фундаментом или низ фундамента, если они вскрыты при шурфовых работах, дно шурфа, все характерные точки тротуаров и мостовой, необходимые для построения поперечного профиля улицы.

В процессе нивелирования ведется журнал (прил. 7), в котором записываются номера занивелированных точек аналогично номерам в абрисе или на светоконии топографического плана.

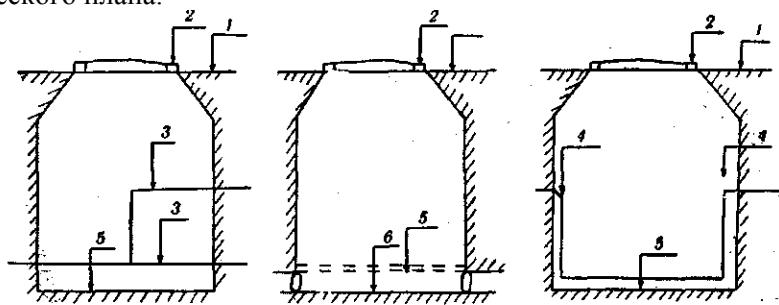


Рис. 86. Нивелируемые точки:

а — колодец с трубами; б — канализационный колодец; в — колодец связи; 1 — земля у колодца; 2 — обечайка (кольцо) колодца; 3 — верх трубы; 4 — вход и выход кабелей; 5 — дно колодца; 6 — лоток колодца

Глава V

ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ СЪЕМКА ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Исполнительная съемка строящихся подземных сетей и сооружений производится для получения исполнительных чертежей в масштабе 1 : 500.

Производство исполнительных съемок включает в себя следующие виды работ:

а) подготовительные — выяснение наличия геодезической основы на участке работы; подбор абрисов пунктов полигонометрии и реперов, постоянных или временных точек осей улиц, красных линий или теодолитных ходов, имеющих координаты и высоты;

б) рекогносцировка — ознакомление с участком работы и установление местоположения по зарисовкам и абрисам на местности пунктов полигонометрии или точек съемочного обоснования, закрепленных осей улиц или красных линий и выбор наиболее рационального метода съемки;

в) создание, в случае необходимости, плано-высотного съемочного обоснования;

г) исполнительная горизонтальная и вертикальная съемка элементов инженерных сетей и сооружений;

д) составление исполнительных чертежей;

е) проверка правильности укладки подземного сооружения, составление акта проверки и сличительной ведомости отклонений подземного сооружения от проекта.

Методы съемки, обследования и нивелирования подземных сетей и предъявляемые к ним требования подробно описаны во второй, третьей и четвертой главах.

1. СЪЕМКА ЭЛЕМЕНТОВ ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ

Исполнительной съемке по отдельным видам подземных коммуникаций подлежат следующие элементы и детали:

а) для водопровода — ось коммуникации, колодцы, домовые вводы, ответвления, воздушные выпуски, вантузы, водоразборные будки, задвижки, пожарные гидранты, конуса и заглушки, водозаборные устройства, артезианские скважины;

б) для канализации, водостока и дренажа — ось коммуникации, смотровые колодцы, углы поворота, излом сетей в профиле, места присоединений и выпуски, дождеприемники;

в) для газопровода — ось коммуникации, углы поворота, колодцы управления, коверы, регуляторы давления, задвижки, гидравлические затворы, конденсационные горшки, контрольные трубки, компенсаторы, конуса, заглушки, дюкеры, скважины, места подключений, вводы, изломы в профиле;

г) для теплосетей — ось коммуникации, камеры, углы поворота, домовые вводы, места подключений, компенсаторы, разрезы каналов, неподвижные опоры, задвижки;

д) для телефонных сетей — ось телефонной канализации и кабельных линий, колодцы, распределительные шкафы, места ввода и подключений;

е) для силовых кабельных сетей — ось кабелей, колодцы, тоннели и коллекторы, трансформаторные и фидерные подстанции, киоски, коробки и вводы в дома;

ж) для общих городских коллекторов — ось коллекторов, камеры и выходы из коллекторов подземных сетей.

При съемке закруглений подземных коммуникаций снимается не менее трех точек, в том числе начало и конец закругления.

Закругленные части коммуникации снимаются так, чтобы отразить подобие фигуры в масштабе составляемого плана.

При съемке колодцев, камер и общих коллекторов производится обмер внутреннего и внешнего габаритов сооружения, его конструктивных элементов, расположения труб и фасонных частей с привязкой к отвесной линии, проходящей через центр люка колодца, и к направлениям на смежные колодцы. Кроме того, составляются эскизы по основным сечениям.

Типовые колодцы и камеры обмеру не подлежат. В колодцах, выстроенных по типовым проектам, определяется лишь внецентренность и ориентировка. При съемке определяются размеры сечений уложенных труб или каналов (внешние и внутренние), материал труб, колодцев, камер. Кроме того, должны быть собраны сведения о количестве прокладок, отверстий, о давлении в газовых и напряжении в кабельных сетях.

При расположении сетей в блоках и тоннелях снимается ось или только одна сторона их, другая наносится по данным промеров. При съемке кабелей в пучках замеры производятся до крайних кабелей с той или другой стороны.

Кроме указанных элементов, съемке подлежат:

а) указатели (бетонные и металлические сторожки), установленные для привязки и нахождения кабелей на незастроенных территориях;

б) реперы нивелирной сети (стенные и грунтовые);

в) строительные и рабочие реперы, установленные при разбивочных работах;

г) переложённые в процессе данного строительства подземные сооружения и колодцы;

д) прилегающие здания и фундаменты ближайших строящихся зданий и сооружений, отсутствующие на проектном плане и находящиеся на расстоянии до 50 м от снимаемых подземных сооружений.

При производстве исполнительной съемки рекомендуется давать единую нумерацию для всех колодцев и узлов.

При съемке оси сооружения со всеми выходами на дневную поверхность, кроме привязки их к местным предметам, обязательно выполняются контрольные промеры в местах, заданных сектором (отделом) подземных сооружений главного архитектора города.

Кроме того, снимаются все подземные коммуникации, пересекающие или идущие параллельно строящимся, вскрытые в траншее при земляных работах, с указанием материала и диаметра.

Все результаты измерений заносятся в абрис, где делается за рисовка в плане в сочетании со схемой прокладываемого теодолитного хода, показываются привязки к характерным точкам капитальной застройки, линейные размеры сооружения, сечения и т. д.

Исполнительная горизонтальная съемка

На застроенной территории плановое положение подземных сетей может быть определено от твердых точек капитальной застройки, от точек опорной сети и съемочного обоснования.

На незастроенной территории исполнительная съемка производится от точек съемочного обоснования или пунктов опорной геодезической сети.

На вновь застраиваемых проездах и кварталах исполнительную съемку можно производить от сохранившихся осей и красных линий улиц, внутриквартальных осей, боковых (поперечных) знаков, установленных при разбивке осей улиц или осей сооружений, имеющих координаты.

Съемка элементов подземных сооружений от твердых точек капитальной застройки выполняется следующими способами:

— линейных засечек;

— перпендикуляров;

— створов.

Съемку от точек опорной или съемочной геодезической сети производят способами:

— линейных засечек;

— перпендикуляров;

— полярным;

— комбинированным (графо-аналитическим), т. е. мензулой в сочетании с теодолитом.

Съемка должна производиться в соответствии с требованиями «Инструкции по топографической съемке в масштабах 1 : 5000, 1 : 2000, 1 : 1000, 1 : 500» (ГУГК при СМ СССР, 1973 г.).

Съемка способами линейных засечек, перпендикуляров, полярным и створом описаны в главе IV.

Расстояния до твердых контуров застройки или съемочного обоснования не должны превышать величин, указанных в главе IV.

Теодолитные ходы можно прокладывать по дну траншей, если позволяют условия, и производить съемку подземных коммуникаций с них. При значительных глубинах заложения для производства линейных измерений в горизонтальной плоскости точки осей под земных коммуникаций выносятся на поверхность с помощью отвеса, прикрепленного к вешке или доске, укладываемой поперек траншеи (рис. 87). При наличии на линии обноска над траншеей ось подземной сети снимается по меткам, сделанным на обносках, предварительно проверенным отвесом.

Исполнительная вертикальная съемка

Исходной высотной ос новой для производства вертикальной съемки служат марки и реперы нивелирной сети I—IV классов.

При наличии густой сети реперов проложение нивелирного хода необязательно.

Для контроля нивелирование проводится отдельными станциями с привязкой к двум реперам.

При недостаточном количестве реперов высотное положение подземных коммуникаций может быть определено с точностью технического нивелирования, а при уклонах менее 0,001 (канализация) — с точностью нивелирования IV класса.

Для получения высотной характеристики подземных коммуникаций нивелируются люки всех колодцев, верх труб и пол каналов (в непроходных — низ щебеночной подготовки) теплофикации, телефонной и электрокабельной канализации; в бесколодезных прокладках — углы поворота коммуникации и точки излома профиля.

Для трубопроводов определяются отметки верха труб во всех колодцах и камерах. Бронированные кабели нивелируются во всех точках изменения глубины заложения и изменения профиля местности на поворотах и вводах, но не реже чем через 40 м. Кроме верха кабеля, нивелируются бровки траншеи по трассе уложенных труб с предварительной разбивкой пикетажа.

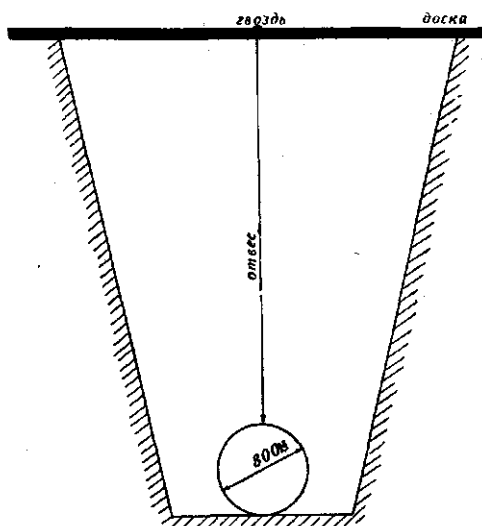


Рис. 87. Вынос оси трубопровода на поверхность земли при помощи отвеса

Определение высотных отметок элементов колодцев (дна колодца, верха труб и т. д.) может выполняться домерами с помощью рейки или специального щупа от обечайки колодца с учетом поправки наклона рейки или щупа.

На прямолинейных участках точки нивелируются не реже чем через 50 м.

2. СОСТАВЛЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Исполнительные чертежи, составленные на основании исполнительных съемок подземных коммуникаций, производимых в процессе строительства до засыпки траншей и котлованов.

по исполнительным съемкам, дают возможность избежать выполнения дорогостоящих геодезических работ по съемке скрытых подземных коммуникаций.

В состав исполнительного чертежа входят:

- план трассы;
- профиль по оси построенной коммуникации (для трубных прокладок);
- планы и разрезы колодцев, камер и других устройств;
- каталог координат выходов и углов поворота подземных коммуникаций.

Исполнительный план составляется в масштабе 1 : 500 на имеющейся топографической основе, использованной для проектирования коммуникации. В случае необходимости топографическая основа обновляется.

На исполнительный план наносят:

— ось подземного сооружения и контуры обустройств (колодцы, камеры, распределительные пункты, трансформаторные подстанции, киоски, шкафы, насосные станции и т. п.);

— владения, указывая при этом городской номер дома, его этажность и назначение;

— красные линии застройки, названия улиц, переулков, по которым проходят подземные коммуникации.

Нетиповые или особо сложные сооружения, например, спецколодцы, поворотные колодцы и т. п., вычерчиваются на полях исполнительного плана трассы в более крупном масштабе.

— Классификация колодцев с описанием помещенного в них линейного оборудования (створные краны, задвижки, компенсаторы и т. п.) надписываются на полях исполнительного плана трассы в виде выносок, а при большом количестве колодцев — в отдельной экспликации.

Кроме того, на исполнительных планах показывают:

— привязки колодцев, камер, углов поворота и т. д. к постоянным ориентирам в соответствии с исполнительными съемками;

— протяженность пролета и диаметр труб на трубопроводах в пролетах между колодцами или углами поворота, а для кабелей — протяженность их, количество и сечение.

На исполнительных планах указывают наименование сооружения, название организации, разработавшей проект, номер и дату выпуска проекта, общую длину сдаваемой линии, номер и дату согласования проекта с отделом (сектором) подземных сооружений главного архитектора города, номер ордера (разрешения) на раскопку, если ее производили в черте города, начало и конец строительства.

Эти сведения указывают в штампе (прил. 7), помещенном в нижнем правом углу исполнительного плана (прил. 8, 9).

Продольные профили составляются на каждую построенную коммуникацию в масштабах: горизонтальный принимается равным масштабу топографического плана участка, вертикальный — в масштабе 1 : 100 и, как исключение, в отдельных случаях 1 : 50.

На профиле (прил. 8, 9) должны быть обязательно показаны:

— отметки поверхности земли или дорожного покрытия (черные и красные отметки);

— вертикальное положение трубопровода (для канализации и дренажа — лотков, для проходных и непроходных каналов теплосети — отметки верха и низа, для прочих сооружений — верха труб);

— уклоны;

— колодцы, камеры, газовые коверы и т. д.;

— вертикальное положение всех пересекающихся и ответвляющихся коммуникаций;

— расстояния между колодцами и точками изменения диаметра или сечения трубопровода, изменения профиля или уклона и углами поворотов сооружения.

На кабельные прокладки продольные профили не составляются. Для характеристики их вертикального положения на исполнительных планах трассы подписываются абсолютные высотные отметки в виде дроби, числитель которой — отметка земли или дорожного покрытия, а знаменатель — отметка верха кабеля.

Для характеристики поперечных сечений блоков, проходных и непроходных каналов, тоннелей при однообразном сечении сооружения, при одинаковом количестве и однообразном размещении в них трубных или кабельных прокладок на всем протяжении сооружения вычерчивается разрез поперечного сечения сооружения (над продольным профилем).

При изменении поперечного сечения сооружения, количества и размещения в нем трубных или кабельных прокладок вычерчиваются дополнительные разрезы поперечного сечения.

Исходным материалом при составлении продольного профиля служат:

— материалы полевых измерений;

— топографический план местности с нанесенными на него существующими коммуникациями.

На исполнительных профилях ставятся штампы, аналогичные штампам исполнительного плана.

Каталог координат и высот колодцев, углов поворота и других координируемых точек составляется аналогично каталогу, приведенному в прил. 15.

Составленная таким образом исполнительная документация, т. е. план трассы с каталогом или без него и профиль, сдается в управление по делам строительства и архитектуры, заказчику строящегося объекта и эксплуатирующей организации.

Заказчик или управление по делам строительства и архитектуры обязан произвести приемку исполнительной документации с производством контрольных, полевых геодезических измерений.

Результаты контроля оформляются в виде двустороннего акта (прил. 10).

После проверки данных натуральных обмеров и нивелирования, производимых организацией, принимающей сооружение в эксплуатацию, по исполнительным чертежам и внесения в них необходимых изменений на чертеже ставят штамп, подтверждающий соответствие исполнительного чертежа натуре.

Такие штампы (прил. 11) ставят как на исполнительном плане, так и на профиле в правом нижнем углу над штампом чертежа.

3. МАТЕРИАЛЫ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ

ВЫПОЛНЕНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ СЪЕМОК

ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

В результате исполнительной съемки построенных подземных сетей один экземпляр исполнительных чертежей представляют в отдел (управление) по делам строительства и архитектуры исполкомов местных Советов депутатов трудящихся, другой — заказчику, а третий — эксплуатирующей организации.

В результате произведенных работ по исполнительной съемке подземных коммуникаций должны быть представлены следующие материалы:

а) абрисы съемки подземных коммуникаций;

б) журналы измерения горизонтальных углов и нивелирования подземных сетей;

в) схемы теодолитных и нивелирных ходов;

г) ведомость вычисления координат и высот;

д) каталог координат (для подземных сетей незастроенных территорий);

е) исполнительный чертеж,

Глава VI

СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНОВ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАНОВ ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ В МАСШТАБАХ 1 : 500, 1 : 2000, 1 : 5000

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

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

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

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

Кроме того, планы масштаба 1 : 2000 служат для проектирования на стадии технического проекта.

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ПЛАНОВ

Подземные коммуникации наносят либо на существующие планшеты, ситуация и рельеф которых скорректированы в процессе съемки, либо на новые планшеты, изготавливаемые на твердой основе (алюминий, фанера и др.) или на, твердых прозрачных синтетических материалах — пластиках (хостафан, винипроз и пр.), позволяющих получать выкопировки с планов, минуя процесс калькирования.

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

Исходным материалом для составления планов подземных коммуникаций являются:

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

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

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

полученную по данным измерений в натуре или по данным эксплуатирующих организаций.

Крышки колодцев, камер и коверы в большинстве случаев ставятся не по оси коммуникаций. Поэтому соединение их линиями может производиться (по данным разрезов колодцев, камер, абрисов съемки) с учетом внецентренности их расположения.

Взаимное расположение подземных коммуникаций по высоте на пересечениях трасс необходимо выяснять или по исполнительным профилям или по профилю, составленному по отметкам пересекающихся коммуникаций.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПЛАНОВ ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ МАСШТАБОВ 1 : 500, 1 : 1000

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

Водопровод, напорная канализация:

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

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

— все пожарные гидранты.

Канализация самотечная, водосток, дренаж:

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

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

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

— отметки лотков, концов труб и оголовков.

Газовые сети:

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

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

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

— отметки низа входящих и выходящих каналов у всех камер.

Тепловые сети:

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

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

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

Телефонные и блочные сети:

— количество отверстий между каждой парой колодцев;

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

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

Кабельные сети:

— количество кабелей у границ плана, но не реже чем через 100 м;

— напряжение от 1 кВ и выше;

— отметка заложения бронированных кабелей через 100 м на всех ровных участках, в «местах изменения глубины заложения и на поворотах; для бронированных кабелей дается пояснительная надпись «Бронированный кабель»;

— марки кабелей, номера трансформаторных подстанций. Футляры для прокладки подземных сооружений обозначают на планах условным знаком с указанием диаметра, материала футляра и отметки трубы, находящейся в нем.

Туннели (общие коллекторы)?

— внешнее сечение в мм и материал туннеля у границ плана и в местах изменения сечений, но не реже чем через 150 м.

— отметки низа или верха туннеля по внешнему сечению в характерных местах продольного профиля, но не реже чем через 150 м.

Прочие трубопроводы:

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

Бездействующие прокладки:

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

4. СОДЕРЖАНИЕ ПЛАНОВ МАСШТАБА 1 : 2000

На планах масштаба 1 : 2000 показывают линии подземных коммуникаций с выходами на поверхность, точным расположением их в данном масштабе и основными техническими характеристиками.

Водопровод.

Наносится вся сеть: водоводы, магистральная и уличная сеть. Диаметры, материалы труб указываются на прокладках, имеющих диаметр труб свыше 100 мм.

Канализация.

Наносится полностью, независимо от диаметра труб, напорная канализация, уличная и дворовая. На планах должны указываться диаметр, материал труб и стрелками направление стока.

Водосток и дренаж.

Показываются все прокладки, имеющие диаметр труб от 400 мм и более. Указывается диаметр, материал труб. Колодцы показывают в местах изменения диаметров или материала труб.

Газовые сети.

Наносятся все газопроводы высокого, среднего и низкого давления. Указываются диаметры труб; давление показывают при диаметрах труб свыше 150 мм. Камеры показывают в местах изменения диаметров и материала труб.

Теплосети.

Сети, идущие от ТЭЦ или котельной, показываются все, независимо от диаметра труб, микрорайонная, внутриквартальная и разводящая сети — при диаметрах труб от 100 мм и более. Местные сети показывают при диаметрах труб свыше 150 мм.

Телефонные и блочные сети.

На план наносится вся телефонная канализация и бронированные кабели. Указывается число отверстий и количество кабелей.

Кабельные сети.

Наносят все кабельные сети с указанием напряжения и количества кабелей.

Туннели (общие коллекторы). Отражают все туннели, указывают их сечение и материал. Кроме того, обязательному отображению подлежат: все без действующие прокладки, артезианские скважины, градири, станции перекачки, распределительные устройства и трансформаторные подстанции.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПЛАНОВ МАСШТАБА 1 : 5000

Независимо от диаметра и местоположения на планах масштаба 1 : 5000 показываются все магистральные и распределительные трубные и кабельные коммуникации.

На планах масштаба 1 : 5000 должны быть показаны:

Водопровод.

Наносятся все сети, имеющие диаметр труб 300 мм и более. Указывают диаметр и материал труб.

Канализация.

Наносятся все сети, имеющие трубы диаметром от 400 мм и более, с указанием их диаметра и материала.

Водосток.

Показывают все сети с диаметром труб от 600 мм и выше. Указывается диаметр и материал труб.

Дренаж.

Наносятся все сети, имеющие диаметр от 400 мм и более, а также все скважины глубокого заложения.

Газовые сети.

Отражают все трубопроводы высокого и среднего давления с указанием давления.

Теплосети.

Показывают теплопроводы, идущие к ТЭЦ, имеющие диаметр не менее 300 мм, и местную теплотрассу при диаметре не менее 350 мм.

Телефонные и блочные сети.

Наносятся при наличии четырех отверстий и более.

Кабельные сети.

Показывают все кабельные сети напряжением свыше 1 кВ, трансформаторные подстанции, их номера.

Туннели (общие коллекторы).

Отражают все туннели, показывают их сечение и материал.

Кроме того, обязательному отображению подлежат: станции перекачки, АТС, трансформаторные подстанции и газорегуляторные подстанции.

На планах масштаба 1 : 5000 выходы подземных коммуникаций показывают на незастроенных территориях, а в застроенных — только при отсутствии планов более крупных масштабов.

6. СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНОВ

1. Городское и поселковое строительство.

Планы подземных сетей и сооружений составляются в масштабах 1 : 200, 1 : 500, 1 : 1000, 1 : 2000, 1 : 5000 или по заказам организаций, или в порядке госбюджетных работ.

Планы подземных сетей составляются на топографической основе, имеющей заснятые выходы подземных сетей (колодцы, камеры, коверы и т. д.), или на синих копиях.

Основная ситуация на планшетах подземных коммуникаций масштаба 1 : 500, 1 : 1000, изготавливаемых отдельно от топографических планшетов, изображается в качестве разгруженного дубликата топопланшетов масштаба 1 : 500, 1 : 1000. При этом не вычерчиваются:

- элементы рельефа;
- деревья, кусты и другие знаки почвенно-растительного покрова;
- знаки дорожных покрытий;
- трамвайные рельсы;
- второстепенные детали наземной застройки;
- воздушные линии электропередач, радиотрансляции и связи. На планшетах подземных коммуникаций масштаба 1 : 200 основная ситуация вычерчивается полностью (без разгрузки).

На планшеты подземных коммуникаций, в том числе и совмещенные с топографическими планшетами, наносятся все существующие подземные сети и показываются их основные технические характеристики.

Дополнительные характеристики, эскизы и разрезы колодцев показываются в приложениях к плану (альбом эскизов, ведомость обследования колодцев, экспликация, каталоги координат и др.).

В состав работ по составлению планов входит:

- сличение топографических планов с планами подземных сетей;
- внесение изменений как в части застройки, так и у выходов подземных сетей.

Составление планшетов подземных коммуникаций ведется графическим способом. Подземные коммуникации, так же как и основная ситуация, наносятся на планшеты с точностью в пределах $\pm 0,2$ мм в масштабе плана. Нанесение трасс и элементов подземных сетей производится с помощью транспортира, циркуля измерителя и масштабной линейки, причем элементы подземных сетей и контуры застройки должны вычерчиваться в туши.

При подборе и систематизации исходных материалов необходимо произвести анализ собранных материалов по их достоверности и качеству, при этом частично или полностью произвести проверку в натуре или в эксплуатирующих организациях, в случае надобности, получить исчерпывающую консультацию по интересующей коммуникации; не принимать в обработку те материалы, по которым коммуникации могут быть нанесены схематично или ориентировочно.

Необходимые данные о колодцах (отметки кольца люка, поверхности земли или покрытия у колодца, лотков, заложения труб и т. д.) надписываются непосредственно у колодцев или на выносках, помещаемых вблизи соответствующих колодцев, на свободных от нагрузки участках топоплана. Отметки поверхности земли у колодцев надписываются, если они отличаются от отметки кольца люка более чем на 5—10 см; при твердом покрытии — на 3—5 см.

Вычерчивание на планшетах производится красками в соответствии с условными знаками.

Перечень материалов, использованных при составлении плана подземных сетей, и характеристики, а также фамилии исполнителей указываются в формуляре, который наклеивается на обратную сторону планшета (прил. 12).

2. Промышленное строительство.

На подземные коммуникации промышленных предприятий и площадок в дополнение к плану составляют ведомость детального обследования колодцев (по требованию заказчика) и каталог координат и высот колодцев, камер, коверов, углов поворота и других снятых и обследованных в процессе -полевых работ точек подземных сетей (прил. 15).

При детальном обследовании колодцев (по требованию заказчика) составляется ведомость обследования колодцев, в которой указывают:

а) номера, материал, внутренние габариты и назначение колодцев (коверов) или камер;

б) номера, материал, условный проход, внутреннее сечение, на значение труб или каналов, а также число отверстий в каналах: для телефонной и электрокабельной канализации.

в) давление в газовой сети, марку и рабочее напряжение электрокабелей;

г) абсолютные отметки колец люков колодцев и поверхности земли у них, дна колодцев и камер (кроме канализации), низа (лотка) канализационных труб и верха других трубопроводов, каналов телефонной и электрокабельной канализации, теплотрассы а также кабелей бесканальной прокладки.

7. ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ ПЛАНОВ

При составлении планов подземных сетей необходимо придерживаться следующих правил. Для масштабов 1 : 500, 1 : 1000: а) в масштабе плана наносят:

— колодцы, камеры и другие сооружения, размеры которых в масштабе плана больше размеров условного знака;

— трубопроводы диаметром более 600 мм, общие коллекторы непроходные, полупроходные туннели;

б) трассы подземных сетей наносят на план с учетом величины и направления смещения их точек координирования (центров люков, крышек колодцев и др.); величина и направление смещения должны отражаться в зарисовках журналов обследования инженерных сетей; должны указываться места искривления трасс;

в) пучок кабелей одного канала показывают одной линией при количестве кабелей до трех, при большем количестве кабелей на носят крайние с указанием количества кабелей;

г) на бесколодезных прокладках должны быть надписаны материал труб, диаметр и отметки заложения;

д) в местах вскрытия шурфами указывают отметку земной поверхности и верха коммуникации;

е) для напорных трубопроводов подписываются наружные диаметры, для самотечных — внутренние;

ж) проектные прокладки наносятся в принятых условных знаках с пояснительной надписью «пр» или в условных знаках, согласованных с проектировщиками.

Для масштабов 1 : 2000, 1 : 5000:

а) внутриквартальные общие коллекторы наносятся в масштабе плана и показываются условным знаком коллектора;

б) для напорных трубопроводов показывают наружные диаметры, для самотечных — внутренние;

в) для бронированных кабелей должна даваться пояснительная надпись;

г) пучок кабелей независимо от их числа показывается одной линией (над условным знаком указывается число кабелей: «3к», «4к» и т. д.);

д) в тех случаях, когда на план невозможно нанести густую сеть прокладок, разрешается увеличивать расстояние между ними, смещая прокладки относительно оси улицы, но сохраняя при этом общую ориентировку по отношению их друг к другу.

При составлении и контроле планов подземных сетей должны быть учтены следующие особенности различных видов инженерных сетей.

Канализация:

а) диаметры труб между смежными колодцами должны быть одинаковы;

б) разности отметок лотков между колодцами по трассе должны быть примерно одинаковыми (входная труба должна быть выше выходной).

Водопровод:

а) пожарные гидранты устанавливаются как в створе магистрали, так и на некотором удалении от нее, а домовые краны — только на удалении от оси, по оси домового ввода;

б) между колодцами линии коммуникаций часто имеют изгибы и изломы.

Газопровод:

а) коверы над задвижками, гидравлическими затворами — конденсационными горшками ставятся не по оси трубопровода, поэтому соединение их линиями должно производиться по данным раз резцов колодцев;

б) между колодцами линии могут иметь изгибы и изломы.

Теплоснабжение:

габариты камер и туннелей наносятся только по данным поле вой съемки и по данным исполнительных чертежей.

Кабельные линии:

напряжение электрокабелей меняется только на подстанциях и в трансформаторах.

8. СПОСОБЫ СОСТАВЛЕНИЯ ПЛАНОВ

Планы подземных коммуникаций могут быть составлены одним из следующих способов:

— аналитическим,

— механическим,

— графическим,

— фотомеханическим. Перечисленные способы могут сочетаться.

Наиболее простыми способами составления планов подземных коммуникаций являются механический и графический.

Прогрессивным способом составления планов является фото механический.

Планы масштабов 1 : 200, 1 : 500, как правило, составляются графическим способом. Планы масштабов 1 : 2000, 1 : 5000 обычно составляются фотомеханическим способом по -планам масштаба 1 : 500.

Работа по составлению планов масштабов 1 : 2000, 1 : 5000 фотомеханическим способом выполняется в следующей последовательности:

а) подбор и изучение топографических материалов;

б) изготовление уменьшенных негативов в масштабе составляемого плана с планов подземных коммуникаций более крупных масштабов;

в) подготовка прозрачной основы для монтажа уменьшенных негативов, построение на ней координатной сетки и вычерчивание пунктов геодезической сети и съемочного обоснования (размеры рамок негатива не должны отличаться от теоретических более чем на 0,2 мм);

г) обрезка и монтаж негативов на прозрачную основу по точкам геодезической опоры и координатной сетки, для чего совмещают линии координатной сетки прозрачной основы и негативов так, чтобы пункты геодезического обоснования, нанесенные на прозрачную основу, точно совпали с их изображением на негативах, наклейку негатива производят прозрачным клеем, поле за рамкой планшетов заклеивают черной бумагой или пленкой шириной 3—5 см;

д) получение совмещенной копии в синих тонах и наклейка ее на подрамник;

е) генерализация и вычерчивание плана, генерализация элементов подземных сетей и сооружений должны выполняться согласно требованиям, предъявляемым к содержанию планов соответствующих масштабов.

Если план подземных сооружений составляется в том же масштабе, что и топографический план, то вначале с топографического плана изготавливается негатив, с которого печатают синюю копию на бумаге, наклеенной на подготовленную жесткую основу, затем вычерчивают план.

Фотомеханический способ целесообразно применять при большом объеме работ, при составлении планов с большой плотностью подземных коммуникаций.

В случае комбинирования фотомеханического способа с графическим технологический процесс составления планов следующий:

а) изготовление негатива с оригинала топографического плана в масштабе составления;

б) получение уменьшенных позитивных отпечатков с планов подземных сетей (в масштабе составления) на фотокальке;

в) генерализация и вычерчивание оригинала.

Зарамочное оформление планов производится в соответствии с установленными образцами для топографических планов.

9. СВОДКА, КОРРЕКТУРА И ВЫЧЕРЧИВАНИЕ ПЛАНА

Сводка планшетов производится при помощи выкопировки на восковку полосы шириной в 2 см по их южной и восточной рамкам.

При сводке планшетов искусственный излом сводимых элементов сетей по рамкам не допускается. Величина расхождений одно именных прокладок на двух смежных листах должна быть не более 0,3 мм.

После окончания составления плана подземных коммуникаций должна производиться корректура составленного плана, целью которой является обеспечение достоверности и полноты содержания прокладок, а также идентичности в нанесении однотипных сетей и сооружений на них.

Исполнитель, производящий корректуру, должен проверить:

— полноту использования материала по съемке, обследованию и нивелированию сетей, а также дополнительных данных, уточняющих содержание планов;

— правильность накладки снятых и обследованных выходов и прорисовку линий сетей;

— соблюдение уклонов в самотечных сетях на протяжении всей трассы;

— соответствие отдельных элементов коммуникаций друг другу;

— правильность нанесения материалов, диаметров или сечения трубных и кабельных прокладок;

— правильность нанесения рабочего напряжения электрокабелей, количество отверстий в телефонной канализации;

— отсутствие ненормальных сближений и пересечений линий между собой и с местными предметами;

— сводки линий коммуникаций по рамкам планшетов.

Незначительные недоделки и неточности устраняются корректорами в процессе самой корректуры, более существенные целесообразно указывать на листе кальки, совмещенной с рамкой планшета. Их исправление ведет непосредственно сам исполнитель.

После устранения ошибок и недоработок составленный план поступает на вычерчивание.

После вычерчивания плана производится окончательная корректура его, при которой особое внимание обращается на соблюдение размеров и начертания условных знаков подземных сетей, всех других контуров и рельефа.

10. МАТЕРИАЛЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ СДАЧЕ

В итоге работ по обследованию, нивелированию и составлению планов подземных коммуникаций в управление по делам строительства и архитектуры города (области) представляются в систематизированном и переплетенном виде следующие материалы:

- а) оригинал планов съемки подземных коммуникаций (планшеты) ;
- б) каталог координат и высот выходов подземных коммуникаций;
- в) схема расположения планшетов;
- г) ведомости спецификации сетей;
- д) альбомы абрисов — зарисовок обмера колодцев, камер и других подземных сооружений (план и разрез) — по особому заданию;
- е) схема планового и высотного обоснования съемки;
- ж) абрисы и журналы съемки и нивелирования подземных сетей, ситуации и рельефа;
- з) ведомости координат колодцев и вершин углов поворота /трасс подземных сетей (для незастроенных территорий);
- и) оригиналы сводных схем подземных инженерных сетей в масштабах 1 : 2000 и 1 : 5000; к) технический отчет.

Глава VII

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО КАРТОГРАФИЧЕСКОМУ УЧЕТУ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Важное значение для сохранности и нормальной эксплуатации подземного хозяйства, для проектирования и строительства любых сооружений в городах имеет правильно организованный учет этого хозяйства. Благодаря четкой системе учета, снижается число аварий и разрушений подземных сетей и сооружений в процессе строительства, значительно уменьшается количество раскопок с разрушением дорожных покрытий, появляется возможность определить условия присоединения новостроек к существующим коммуникациям, что дает возможность точно определить сроки амортизации сооружений.

Полный учет проектирования и строительства всех подземных коммуникаций в населенных пунктах ведут отделы (управления) по делам строительства и архитектуры исполкомов местных Советов депутатов трудящихся на:

- 1) учетно-справочных обзорных планах масштабов 1 : 10000— 1 : 25 000;
- 2) подлинных сводных планах масштаба 1: 2000;
- 3) подлинных детальных планах масштаба 1: 500;

4) каталогах-экспликациях выходов, сооружений и линий подземных коммуникаций.

Учет ведется также путем регистрации проектов и изменений, внесенных в проект, даты начала и конца строительства, а также отметки о своевременности и качестве составления исполнительных документов.

Кроме указанных учетных материалов, отделы по делам строительства и архитектуры исполкомов местных Советов составляют сводные картотеки организаций и предприятий, имеющих в своем ведении подземные коммуникации.

Организации, эксплуатирующие подземные коммуникации в го родах и поселках, строящиеся и действующие предприятия ведут учет на:

- 1) учетно-справочных обзорных планах масштабов 1: 10000— 1: 25 000;
- 2) сводных планах масштаба 1: 2000;
- 3) детальных планах масштаба 1: 500;
- 4) локальных планах масштабов 1: 200, 1: 100;
- 5) подробных экспликациях выходов и линий подземных коммуникаций.

Проектные институты, систематизируя выпускаемые проекты, ведут текстовой и графический учет запроектированных сетей подземных коммуникаций на учетно-справочных планах масштаба-1: 10000, где отмечаются:

1. Местоположение и вид проектируемых подземных коммуникаций.
2. Инвентарные номера проектных заданий и рабочих чертежей, хранящихся в архиве.
3. Отметки о дате строительства и характере изменений, внесенных в проект в ходе строительства.

Сбор учетных материалов в отделах (управлениях) по делам строительства и архитектуры исполкомов местных Советов депутатов трудящихся происходит путем:

1. Нанесения на подлинные материалы учета результатов всех работ по съемкам подземных коммуникаций, выполняемых различными организациями на территории данного населенного пункта.

2. Получения учетных материалов от строящих и эксплуатирующих подземные коммуникации организаций.

3. Выполнения работ по исполнительным и инвентаризационным съемкам производственными отделами (группами) геодезической службы.

Для оперативного получения необходимых данных о проектируемых, разбитых в натуре, строящихся и осуществленных строительством подземных коммуникациях ведется предварительный учет их на планах масштаба 1 : 2000.

На планах предварительного учета показывают:

1. Положение запроектированных линий подземных коммуникаций (простым карандашом) с указанием регистрационного номера по книге учета.
2. Положение вынесенных в натуру трасс (цветными карандашами).
3. Положение законченных и принятых в эксплуатацию подземных коммуникаций с показанием их характеристики по условным знакам (в туши).

Планы предварительного учета подземных коммуникаций служат также и для предварительной проверки всех поступающих материалов по подземным сетям.

В книгу учета заносят все необходимые данные по подземным коммуникациям, полученные от строительных и эксплуатационных организаций, а также по выполненным исполнительным съемкам. Планы предварительного учета служат вспомогательным материалом при составлении основных планов подземных коммуникаций масштабов 1: 500, 1: 2000, 1: 10 000 (1: 5000).

Все вновь построенные подземные коммуникации должны быть отображены на материалах предварительного учета не позднее чем через 15 дней после окончания строительства.

Для осуществления организации учета подземных сооружений необходимо:

1. Проводить инвентаризацию подземного хозяйства.
2. Постоянно поддерживать геодезический фонд на современном уровне.
3. Принимать в эксплуатацию вновь выстроенные подземные сооружения только при наличии исполнительных чертежей, выполненных квалифицированными геодезистами.
4. Запретить любое строительство, связанное с разрытием грунта, без согласования проектов с отделом по делам строительства и архитектуры.

Работы по инвентаризационным и исполнительным съемкам подземных сетей и сооружений во всех строительных, строительномонтажных и эксплуатационных организациях, а также на действующих предприятиях должны выполняться лишь с ведома отделов по делам строительства и архитектуры исполкомов местных Советов депутатов трудящихся по общим утвержденным правилам и только при наличии специалистов по инженерной геодезии и необходимых приборов и инструментов.

На территориях, где работа по инвентаризационным и исполнительным съемкам подземных коммуникаций производится заново, устанавливается единая нумерация всех колодцев, камер, коверов и т. д.

В тех случаях, когда работа по исполнительным и инвентаризационным съемкам подземных коммуникаций производилась раньше, также устанавливается единая нумерация и одновременно показываются дробью прежние инвентаризационные номера (в числителе — новый, а в знаменателе — старый).

Для получения дополнительных данных по подземным коммуникациям сверх установленных общих требований, необходимых той или другой организации, должны проводиться дополнительные работы по программам, разработанным в соответствующих главках, ведомствах и министерствах.

Съемки масштаба 1: 500 для проектирования необходимо выполнять одновременно с инвентаризационными геодезическими съемками подземных коммуникаций. При этом эксплуатационные организации обязаны предоставить все имеющиеся у них архивные данные по принадлежащим им подземным коммуникациям, а также выполнить необходимые работы по выявлению на месте местоположения подземных коммуникаций.

Ответственными за качество и контроль своевременного составления учетных материалов подземных коммуникаций в эксплуатационных организациях являются руководители этих организаций. Контроль осуществляется соответствующими министерствами и ведомствами, а также исполкомами местных Советов депутатов трудящихся и органами ГУГК при СМ СССР.

При строительстве подземных коммуникаций ответственность за своевременное составление учетных материалов несут руководители стройуправлений и стройтрестов. Контроль в порядке подчиненности производится техническими отделами и управлениями главков, объединений, ведомств и министерств.

Отделы (управления) по делам строительства и архитектуры местных Советов депутатов трудящихся осуществляют контроль за своевременным составлением учетной документации на стройках, а также производят проверку качества исполнительных

чертежей, составленных строительными организациями, после составления по ним планов. Окончательный прием осуществляется после составления планов и устранения обнаруженных дефектов.

Государственные приемочные комиссии, органы архстройконтроля и эксплуатирующие организации не имеют права принимать в эксплуатацию построенные подземные коммуникации при отсутствии исполнительных материалов или справки об их сдаче отделам по делам строительства и архитектуры исполкомов местных Советов депутатов трудящихся.

Хранение всех учетных материалов по подземным коммуникациям организуется в приспособленных для этих целей помещениях.

Поступившие в архив материалы регистрируются в инвентаризационной книге (прил. 14). Инвентарные номера вписываются в штамп, поставленный при регистрации на обратной стороне материала и на сопроводительных документах.

На каждый материал, поступивший в архив, заводится учетная карточка, в которой отмечают наименование и состояние материалов, все изменения в них и выдачу материалов для пользования.

Карточки по учету материалов съемки подземных сооружений хранят в картотеке в порядке алфавита улиц и проездов или в по рядке номенклатуры планшетов.

Плановые материалы хранятся в шкафах на полках соответственно инвентарным номерам.

Все изменения в техническом состоянии материалов отмечаются в инвентарной книге и карточках.

При выдаче и передаче из одной организации в другую подлинных учетных материалов, дубликатов и копий ведется поэкземплярный учет с показанием инвентарных номеров сдающей и принимающей организаций.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Журнал № _____

Обследование подземных коммуникаций на площадке

Производитель работ _____

Начато _____ 197 г.
Окончено _____ 197 г.

197 г.
г. Новосибирск

Оглавление

№	Наименование работы	Стр.
1	Схема расположения колодцев	1
2	Обследование колодцев	3
	№№	
3	Обследование колодцев	
	№№	
4	Обследование колодцев	
	№№	

Оглавление составил

«__» _____ 19__ г.

Схема расположения колодцев

» ____ » _____ 19__ г.

Линия _____
Колодец _____ № _____ Отметка люка _____ -

Разрез	земли
	лотка
	трубы
	Описание колодца:
	Материал люка
	Материал стен
	Материал перекрытия
	Материал трубы 1
План	Материал трубы 2
	Материал трубы 3 _____
	Материал трубы 4 _____
	Материал трубы 5 _____
	Материал трубы 6 _____

Колодец находится в _____ состоянии	








В журнале пронумеровано _____ страниц

Начальник партии _____

Нашедшего журнал просьба возвратить за вознаграждение по адресу: _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Условные обозначения фасонных частей

Чугунные фасонные части	Условные обозначения		
	на чертежах	на схемах	в докумен-тах
Переход раструбный			ХР
Переход раструб — гладкий конец			ХРГ
Патрубок фланец — раструб			ПФР
Патрубок фланец — гладкий конец			ПФГ
Двойной раструб			ДР
Муфта подвижная			МН
Муфта свертная			МС
Заглушка фланцевая			ЗФ
Седелка фланцевая			СФ
Седелка с резьбой			СР
Пожарная подставка раструбная			ППР
Тройник раструб — фланец с пожарной подставкой			ППТРФ
Тройник фланцевый с пожарной подставкой			ППТФ
Крест раструб — фланец с пожарной под-ставкой			ППКРФ
Крест фланцевый с пожарной подставкой			ППКФ

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Технические характеристики приборов поиска подземных коммуникаций

Техническая характеристика	ВТР-IVM	ВТР-V	ТПК-1 («Поиск» -66, Ташкент, Фрунзе)	ИПКТ	ИПК-2	ТКИ-1 (Ленинград)	ТКИ-2 (Ленинград)	ВТР-III (Саратов)	ВТР-IV (Саратов)	ТИМ-66	ТИ-1(Ташкент)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Общие данные											
Класс прибора	I	I	I	I	II	II	II	II	II	II	II
Длина прослушиваемого участка, м.	2.0	3.0	2-3		I	0.3	1.0-2.0	1.5	2.0	1.0	0.5
Глубина прослушивания, м;											
а) кабели	10	10	10	1.5-3	10	3.0	6.0	-	-	2	3.0
б) трубы	10	10	10	1.5-3	10	2.5	3.0	-	-	2	4.0
Точность определения планового положения и глубины залегания, см	±10	±10	Диаметр трубы	До 1,5м.	±10	Диаметр трубы	10% От глубины	До 2м.			Диаметр трубы
Рабочий интервал температуры, С°	-30 +40	-40 +40	±10 -20+40	±20 -20 +50	-20 +40	±15 -	-30 +40	±10 -30 +40	±10 -30 +40	±10 -30 +40	±10 -5 +20
Масса комплекта прибора кг.	26	26	13,8	19	6	8,9	8,6	23	25	10	10
Генератор											
Мощность на выходе, Вт	50	40	35	Не менее 0,8	6	4-5	4-5	35	50	15	60
Потребляемая мощность											
а) в режиме непрерывной генерации	50	50	60	1,8		4-5	4-5	-	50	15	30
б) в импульсном режиме	50	80	8	-	2	-	4-5	-	50	15	5
Частота генерации, Гц	2000 ±2%	1000 ±2%	1000 ±50	12000	1000	1000	1000	-	2000 ±10%	1000 ±2%	400 ±20
Источник питания (автономный)	20-КН-10 24В	- 24в	3МТ-6 12В	Элементы типа Марс 16,5В	12 Элементов типа Марс 15В	Аккумулятор 4НКН 10,5В	Аккумулятор 4 НКН 10,5В	15-КН-10 24В	20-КН-10 24В	8-КН-10 10В	2 аккумулятор 3МТ 12В
Наличие зарядного устройства аккумуляторов	нет	нет	Есть			нет	нет	нет	нет	нет	нет
Защита от выхода из строя из-за короткого замыкания			конструкцией		нет	нет	нет	нет	-	-	нет

Масса, кг:											
а)генератора	6,5	6,5	4,2	4,5(с питанием)	2,6(с питанием)	3,0	3,7	7,0	7	8	4,0
б) питания	18	18	9			2,1	3,7	13,5	18	-	5,0
Габариты генератора,мм	357* 200* 162	357* 200* 152	-	240* 195* 120	220* 205* 40	400* 300* 150	420* 180* 190	360* 160* 160	357* 200* 156	312* 184* 156	-
Приемник											
Потребляемый ток ,мА	4,1	4,1	Не более 5	6	6	1,5 АТМЦ 1,2	504КБС 2	КБС- Л-05 2-3	2-3		1,2
Средства ослабления помех	фильтр	Фильтр 1:2:25	Экран антенны	Экран антенны	Актив.фильтр	нет	нет	нет	фильтр	Фильтр 1:2:35	нет
Тип антенны	Феррит. фиксир. 90°с насадкой	Феррит. фиксир. 90°с насадкой	Феррит. фиксир. 45°с	Две экранированные рамки в каждом датчике	Феррит. фиксир. 90°с насадкой	Рамочная поворотная	Рамочная поворотная	Феррит. фиксир. 90°с насадкой	Феррит. фиксир. 90°с насадкой	Феррит. с поворотной насадкой	Феррит. фиксир. 45°с
Наличие стрелочного индикатора (микроамперметра)	есть	есть	нет	есть	есть	нет	нет	есть	есть	есть	нет
Масса ,кг.	2,0	1,5	0,6	С датчиком 50Гц-6кг, С датчиком 12Гц-6,5кг,	1,7 с питанием	1,3	1,2	2,0	2,0	1,0	0,85

Технические характеристики приборов поиска подземных коммуникаций

Техническая характеристика	Типы приборов										
	Треста Львов-газ	Фирмы Рургаз	СКБ Узбекнефть	FLS 64-20	КИ-3 Одесса	П.Скопина А Макарова Усть-Кам.	ИПЛ-4	ИП-7	ГИП	ГКИ	ИП Казаков а Харьков
1	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Общие данные											
Класс прибора	II	II	II	II	III Спец.назн	III Спец.назн	III Спец.назн	III Спец.назн	III Спец.назн	III Спец.назн	III Для кабелей
Длина Прослушиваемого участка, м.	2,0-3,0	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Глубина прослушивания, м;											
а) кабели	-	-	5,0		-	до10	2,0-3.0	До1,5	-	-	-
б) трубы	-	3,0	5,0		-	-	-	-	-	-	-
Точность определения планового положения и глубины залегания, см	Диаметр трубы	±10	До 2 м ±10 См Глубже±30см		-	-	±10-15см	±10-15см	-	-	До 2 м ±10 См
Рабочий интервал температуры, С°	-	-	-		+10-+40 Хуже-20-+40			-20 +40	-20 +40	20 +40	-
Масса комплекта прибора кг.	-	-	-	11				0,9	2,3	3,2	-
Генератор											
Мощность на выходе, Вт	-	-	20		1,3		0,8	С генераторами типа ГИПи ГКИ	0,8	1,3	Можно использовать любой генератор
Потребляемая											

мощность											
а) в режиме непрерывной генерации	-	-	-				0,8	-	-	-	
б) в импульсном режиме	-	-	-				-	-	-	-	-
Частота генерации, Гц	700 - 120 0	-	1000	1,45и 10	1020± 3%	1000	1000± 20%	-	1020± 3%	1020 ±3%	-
Источник питания (автономный)	Мо тоц. АК 6В	Мот оц. 6В	- -	Аккум. 24А\ч	10эл. 1,6 ФМЦ V36 12В	12 авто моби льн.а ккум.	ФМЦ- 0,7 4,1	-	КБС- Х-0,7	1,6 ФМ Ц 12-15	-
Наличие зарядного устройства аккумуляторов	нет	нет	нет	Есть	нет	нет	нет	-	нет	нет	-
Защита от выхода из строя из-за короткого замыкания	нет	нет	нет		нет	нет	нет	-	нет	нет	-
Масса, кг:											
а)генератора	-	-	-	-	4,6		2,0	-	2,0	3,2	-
б) питания	5,0	-	-	-	-	12	-	-	0,3	-	-
Габариты генератора,мм	-	-	-	320*210* 130	-	-	-	-	100* 130* 230	168* 260* 150	-
Приемник											
Потребляемый ток ,мА	-	-	45		-	-	8	Не более5	-	-	-
Средства ослабления помех	Рез она нсн. кон тур 800 Гц	Фил ьтр 50 Гц осла б.1:3	Изби ратю схем а		Узкая и широк ая полоса пропус кания	нет	нет	нет	-	-	нет
Тип антенны	Рам очн ая пов оро тна я	Рам очная пово ротная	50- 500 Гц Фер рит. фикс ир. 90 ⁰		Ферри т.пово ротн.	Ферр ит.	Феррит .	Феррит	-	-	Фер рит. фикс ир. 90 ⁰ С наса дко й
Наличие стрелочного индикатора (микроамперметра)	есть	-	нет		нет	нет	есть	нет	-	-	нет
Масса ,кг.	1,0	-	-		1,0	9,0	-	0,9	-	-	1,5

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

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

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

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

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

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

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

3. Бульжное и брусчатое дорожное покрытие во избежание обвала камня разбирается на площади, большей по размерам шурфа на 0,25 м в каждую сторону. Асфальтовые покрытия вскрываются на ширину шурфа. Материалы покрытий улиц убираются в специально отведенное место, не засыпаемое землей. Со всех сторон вдоль бровки шурфа необходимо оставлять свободные от земли полосы — бермы шириной не менее 0,5 м.

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

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

6. Проходка шурфов без крепления допускается только в зимнее время до границы глубины промерзания. Проходку шурфов в летнее время без крепления разрешается производить на глубину: а) для песчаных грунтов до 1 м; б) для грунтов средней плотности (супеси, суглинки) до 1,25 м; в) для плотных грунтов (глины, лёсс, морены, туфы и пр.) до 2,0 м. Во всех остальных случаях воспрещается производить проходку шурфов без применения горизонтального, вертикального или шпунтового крепления.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5. При малейших признаках присутствия газа в колодце раз решается опускаться только после вентиляции его в течение 1 ч путем открывания нескольких смежных колодцев и вторичной про верки наличия газов при помощи лампы.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7) запрещается подключать генератор в колодцах газопроводов;

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

9) во время работы не допускать к генератору посторонних лиц. При несчастных случаях или авариях производитель работ и

рабочие должны уметь оказывать пострадавшим первую медицинскую помощь:

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Журнал № _____

**Нивелирования выходов и линий
Инженерных подземных коммуникаций**

Объект _____

Исполнитель _____

Нивелир _____

Дата _____

Продолжение приложения 6

Дата _____		Адрес _____								
№ № станций	№ № пунктов (колодцев)	Измер. расстоян. между пунктами (колодцами)	Отсчеты по рейке			Превышения (±)	Домеры от крышки (обечайки)	Горизонт инструмента	Высота	Примечания и схемы
			задний (черная и красная)	передний (черная и красная)	промежуточный					
	Rp. 8	43.15	18.79			+752			451.283	<p>1. Домеры и отсчеты по рейке делались до сверлений $D = 4$ мм на обечайках крышек колодцев</p> <p>2. План и разрез колодца № 119 находятся в абрисе плановой съемки</p>
		43.17	2067			(+827)				
	K. 118	51.29	1211	1127		-207			452.035	
		51.31	1332	1240		(-228)				
	K. 119		1823	1418				452.701	451.828	
			2005	1560						
	дно									
	Тр. 1				2990				448.528	
	Тр. 2				2118				449.711	
	Тр. 3				1542				450.583	
	Земля	31.51			1260				451.159	
									451.441	
		31.49								
	Rp. 12			1620		++			452.032	
				1782		+203				
						(+223)				

Контроль _____

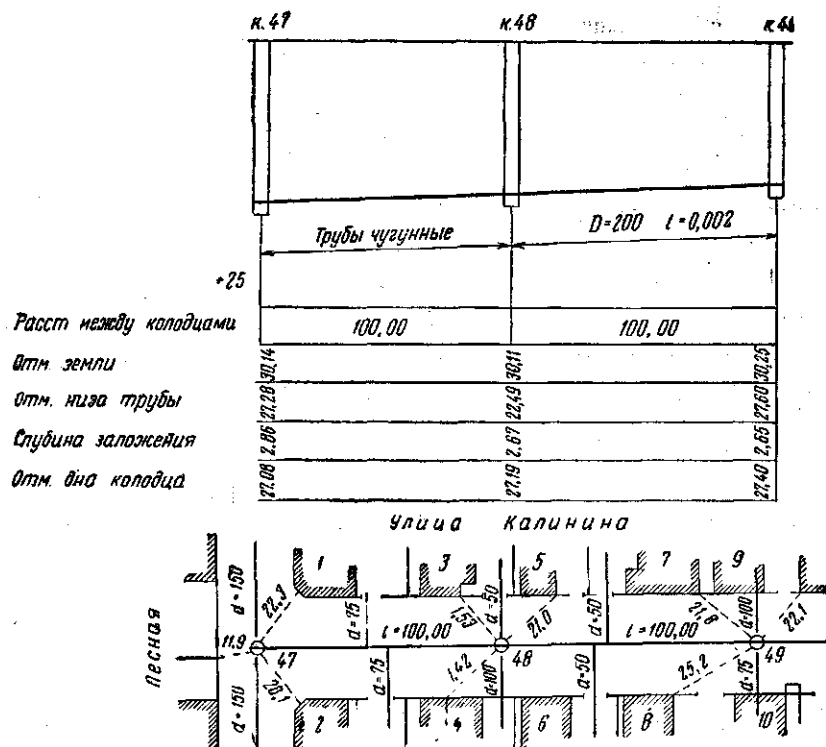
ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Образец штампа исполнительного плана

Наименование чертежа			
Проектная организация			Проект № Дата выпуска
Строительство начато Строительство закончено			Проект согласован с
Строительная организация			
Гл. инженер		Прораб	
Геодезист		Чертил	

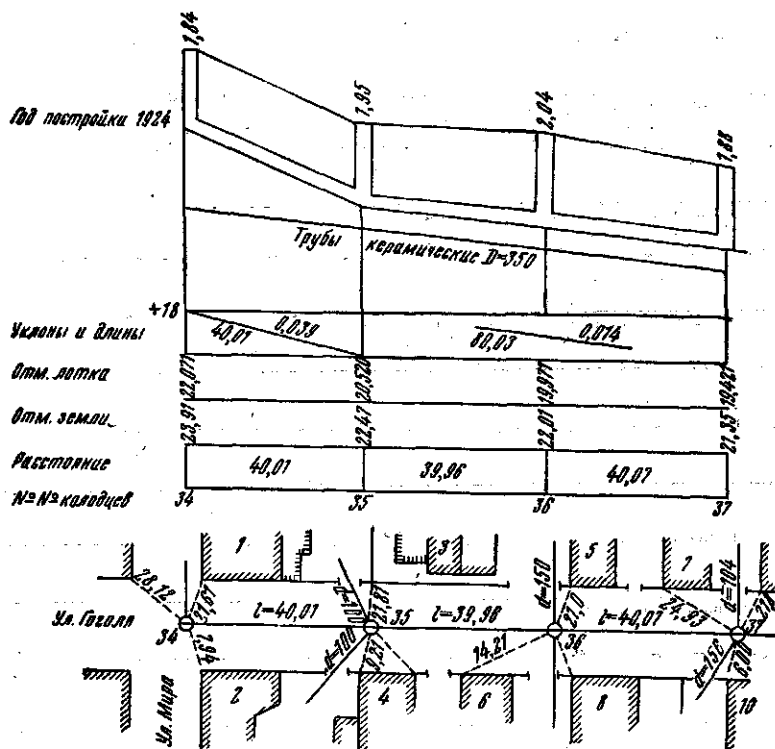
ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Образец исполнительного плана и продольного профиля водопровода



ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Образец исполнительного плана и продольного профиля трассы канализации



ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Акт

Мы, ниже подписавшиеся: представитель
треста _____

_____ (наименование организации, должность, фамилия, имя и отчество)

представитель

заказчика(застройщика) _____

_____ (наименование заказчика, должность, фамилия, имя и отчество)

и производитель работ строительной
организации _____

_____ (наименование подрядчика, должность, фамилия, имя, отчество)

составили настоящий акт в том, что за период с _____ -
_____ по заказу строительной организации
произвели исполнительную контрольно-геодезическую съемку _____
на участке от _____

(название коммуникации)

улицы дома _____, общей протяженностью _____ уложенного

в открытую траншею. Перед производством исполнительной контрольно-геодезической
съемки строительной организацией тресту _____

были представлены проектные чертежи в виде проектного плана М 1; 500 трассы и
проектного профиля, составленные _____

На основании результатов исполнительной контрольно-геодезической съемки уложенного в
траншею _____

(название коммуникации) _____

и сличения их с проектными и исполнительными чертежами установлено следующее: _____

_____ (название коммуникации) _____

в плановом отношении уложен в соответствии с проектом. Поперечные отклонения оси _____ в местах разошлись с проектом (название коммуникации) в пределах _____, в остальных случаях на меньшие величины (см. приложенную сличительную ведомость), что находится в пределах установленных допусков.

При сличении абсолютных отметок _____ (название коммуникации) _____

у его узлов с проектным профилем фактические отметки разошлись с проектными от _____ - до _____ при предельном допуске _____

Значения отклонений фактических отметок от проектных приведено в прилагаемой сличительной ведомости.

Общее заключение

На основании результатов произведенной проверки и сличения их с утвержденными нормами допусков следует считать

_____ -уложенным правильно в соответствии с (название коммуникации) рабочими чертежами, на основании этого

представляется право произвести засыпку траншей по согласованию с отделом технической инспекции.

- Приложение*
1. Сличительная ведомость на 2 листах.
 2. Схематический чертеж отклонений от проекта (прикладывается в случае недопустимых отклонений).

Настоящий акт составлен в трех экземплярах, из них 1-й экз. для треста _____

, 2-й — _____ для _____.

_____ (наименование заказчика)

и 3-й—для _____, которые вручены подписавшим _____

_____ (наименование исполнителя)

настоящий акт.

Представитель треста-----

Представитель -----
(наименование заказчика)

Представитель-----
(наименование подрядчика)

Приложение к акту

Сличительная ведомость

соответствия проекту планово-высотного положения _____
(название коммуникации)

диам. _____ проложенного по _____

Наименование узлов	Расстояние между узлами			Расстояние до местных предметов			Абсолютные отметки верха трубы			примечание
	проектное	контрольное	разница	проектное	контрольное	разница	проектное	контрольное	разница	

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Образец штампа, подтверждающего соответствие исполнительного плана натуре

Управление водопроводно-канализационного хозяйства Чертеж по натуре верен « _____ » _____ .19 __ г. Инженер по приемке-

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Формуляр планшета

Вид подземных коммуникаций	Название улицы, №№ владений и кварталов	№№ исполнителей чертежей и наименование организации	Дата		Фамилии исполнителей	руководителя бригады
			поступления чертежа в ОПС	нанесения		
		...				

ПРИЛОЖЕНИЕ 13
Ведомость обследования колодцев

Назначение и местоположение колодца	Колодец					Трубы					Состояние колодца	
	материал	габарит	отметки			№№ труб	материал	диаметр или сечение	Отметка лотка, трубы	№ колодца с которым соединяется		
		кольца	дна	земли								

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Форма инвентарной книги

Инвентарный №	Дата поступления	Наименование поступившего материала	Протяж. м	Масштаб	На чем составлен план	Дата съемки		Особые отметки
						плановой части	подземных коммуникаций	
1766	15/VIII—1966	План Ивановской улицы, 1-я часть на участке от Ильинской до Петровской улицы	540	1:500	На чертежной бумаге на полотне	15/IV-1966	15/V-1966	

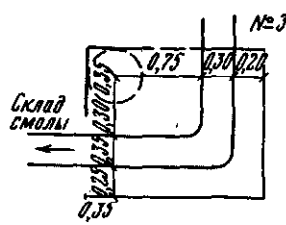
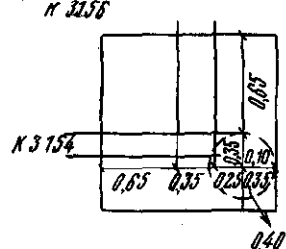
Район _____				Название проезда _____		Инвентарный № _____		
—								
Год съемки		Год составления				Гриф _____		
плана	Подземных сетей	плана	подземных сетей	Ширина полевой съемки	Протяжение проезда	№ дела съемки подземных сетей и место хранения		
				№ дела ____ Инв. № ____ № по кат. ____		Дело	Шкаф	Полка
				Масштаб	Сечение горизонталей через м	Шифр	№ по каталогу	Место хранения плана
Дата поступления плана в геофонд и № акта								
« _____ » _____ 197__ г. Акт № _____								
							Шкаф	Полка
							№	№

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

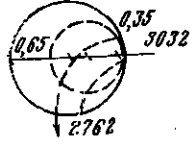
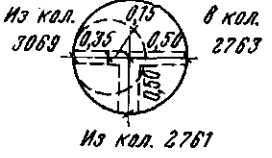
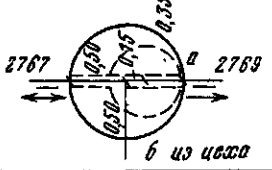

Каталог смотровых колодцев в подземной телефонной сети

№ п/п	№ колодца	Координаты центра люка		Отметки		Диаметр труб	Материал труб	Планшет	Схема колодца	Примеч.
		X	Y	люка	верха трубы лотка					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2337	+824,17	+1923,16	174,32	173,56	150	Асб.-цем.	1+2; 15		Колодец кирпичный
2	2338	+898,13	+1925,82	174,98	$a = 173,75$ $b = 173,51$	150	Асб.-цем.	1+2; 15		Колодец кирпичный
3	2375	+899,24	+2004,95	175,16	$a = 173,92$ $b = 173,61$ $c = 173,75$	150	Асб.-цем.	1+2; 16		Колодец кирпичный

Каталог смотровых колодцев теплофикации

Лист	№ п/п	№ колодца	Координаты центра люка		Отметки		Диаметр труб	Материал труб	Пластины	Схема колодца	Примеч.
			X	Y	люка	верха трубы					
			1	2	3	4					
Всего листов	1	3151	1360,86	1134,37	120,98	118,56	100	Стальн.	2+2; 13		Кир-пичи 1,6×1,6
	2	3155	1670,14	1451,96	119,92	118,12	150	Стальн.	2+2; 10		Кир-пичи 1,50×1,60

Каталог смотровых колодцев фекальной канализации

Лист	№ п/п	№ колодца	Координаты центра люка		Отметки		Диаметр труб	Материал труб	Планшет	Схема колодца	Примеч.
			X	Y	люка	лотка					
			3	4	5	6					
Всего листов	1	2761	2031,27	1070,10	121,49	119,50	150	Асб.-цем.	1+2; 15		Колодец Жел.-бет.
	2	2762	2061,04	1070,03	123,31	119,37	150	Керам. асб.-цем.	1+2; 15		
	3	2768	2101,59	1122,49	122,67	$a = 118,51$ $b = 118,83$	200 100	Асб.-цем. Чуг.	1+2; 15		Жел.-бет.
	4	2772	2050,3	1123,0	122,66	$a = 118,25$ $b = 118,78$	200 100	Асб.-цем. Чуг.	1+2; 15		

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

Таблица возможных неисправностей приборов поиска подземных коммуникаций и способы их устранения

Вид неисправности	Возможные причины	Способ устранения
ВТР-V		
Не работает генератор	Потеря емкости аккумуляторов	Произвести подзарядку
	Неправильное подключение аккумуляторов, не соблюдена полярность подключения	Поменять местами подключаемые провода
	Перегорел предохранитель	Заменить предохранитель
Не работает приемное устройство	Потеря емкости батареи	Заменить батарею
Усилитель работает, но нет сигнала на выходе	Плохой контакт вилки в разъеме поискового контура	Зачистить вилку и гнезд добиться хорошего контакта
	Перетерся один из проводников шнура к поисковому контуру	Заменить шнур
ТПК-1		
Генератор не работает	а) неправильно произведено подключение блока питания к генератору	а) произвести подключение согласно инструкции
Отсутствует питающее напряжение	б) обрыв соединительного кабеля	б) проверить питающий кабель вплоть до пайки разъемах
	в) отсутствие контакта в зажимах аккумулятора	в) проверить и подтянуть зажимы и перемычку
Генератор не работает, питающее напряжение подается	Сгорел предохранитель	Заменить предохранитель. При повторном сгорании предохранителя прибор выключить до обнаружения и ликвидации неисправности
Генератор работает	а) обрыв выходных кабелей	а) проверить выходные кабели
	б) отсутствие контакта с прокладкой	б) обеспечить хороший контакт с прокладкой
Генератор работает, не горит индикаторная лампа	Сгорела лампа Л	Заменить лампу Л
Вид неисправности	Возможные причины	Способ устранения

После срабатывания защиты работа генератора нажатием кнопки не восстанавливается При включении зарядного устройства отсутствует напряжение на его выходе	Короткое замыкание в выходной цепи генератора а) обрыв питающего кабеля б) сгорел предохранитель	Проверить изоляцию выходной цепи генератора вплоть до пайки в разъемах а) проверить и восстановить б) проверить и заменить предохранитель. При повторном сгорании предохранителя отключить зарядное устройство от сети до выяснения и ликвидации неисправности
Слабая, заметно ухудшающаяся громкость сигнала на выходе приемника	Разряжены питающие элементы 1,3-ФМЦ-0,25	Заменить элементы 1,3-ФМЦ-0,25

ИПК-2

Генератор не работает	Нарушен контакт в блоке питания	Снять крышку батарейного отсека, проверить наличие контакта
Генератор не работает	Вышел из строя один из 4-х транзисторов	Проверить режимы транзисторов по постоянному току; неисправный транзистор заменить
Генератор работает нестабильно	Вышел из строя стабилитрон Д ₁ .	Заменить Д ₁
Генератор работает, не горит лампочка индикатора	Перегорела Л ₁ или нарушен контакт	Заменить Л ₁ , проверить контакт
Генератор не отдает полную мощность	Вышел из строя один из транзисторов усилителя мощности Т ₃ или Т ₄	Заменить транзистор
Не работает приемное устройство	Отсутствует контакт источника питания	Плотнее прижать зажимным винтом крышку блока питания
Не работает регулятор «Усиление»	Нарушен контакт переменного сопротивления с платой приемника	Снять верхнюю крышку приемника, штангу с антенной, вытащить плату приемника и восстановить контакт
Вид неисправности	Возможные причины	Способ устранения

Отсутствие слышимости в телефонах	Недостаточное напряжение питания Отсутствие контакта источника питания (плохо прижата крышка) Вилка телефонов не замыкает контактов источника питания	Сменить источник питания— два элемента 1,5СНМЦ-0,6 Плотно прижать крышку батарейного отсека Плотно вставить вилку телефонов в гнезда «ТЛФ»
Не горит сигнальная лампочка при нажатии кнопки «Контроль», но генератор работает	Перегорела лампочка, неисправна кнопка	Сменить, отрегулировать
При работе от сети переменного тока генератор не работает	Перегорел предохранитель	Сменить
Генератор не работает в импульсном режиме	Неисправен переключатель напряжения сети «220В — 24В». Неисправен тумблер В1 «Непрерывн. имп.», не работает мультивибратор	Проверить контакты
Не изменяется частота генерации при подстройке с помощью потенциометра «Частота»	Неисправен потенциометр	Проверить и сменить

ПРИЛОЖЕНИЕ 17

Учет текущих изменений

План и дата	№ акта	Шифр	Подземная сеть	Дата	№ акта	Шифр	Особые отметки

На обратной стороне карточки отмечаются выдача и возврат материалов после использования

ПРИЛОЖЕНИЕ 18

Формуляр

Технической подготовки по заказу _____
 _____ (наименование заказчика и объекта)

I. Краткое содержание заказа:
 (см. письмо заказчика от _____ № _____)

II. Сведения о картматериалах

Наименование проездов	участок	гриф	Съемка(даты)				Система координат	состояние	Инв. №и место хран. 10П
			надземная		п\сооружений				
			Основн.	Тек.изм.	Основн.	Тек.изм			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10П

III Сведения об осях и отводах

Перечень материалов	индекс	гриф	Система координат	Инв.№ и место хранения	примечание
1	2	3	4	5	6

Заключение _____

IV Геооснова

Заключение _____

Приложения _____

« ____ » _____ 197_г.

Подготовку произвел.

ПРИЛОЖЕНИЕ 19

ПРОГРАММА (план)

ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ПО ПОИСКУ, СЪЕМКЕ И ОБСЛЕДОВАНИЮ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Пояснения

Кем и когда выдано техническое задание на производство работ.

Целевое назначение работ.

Время производства полевых и камеральных работ.

Перечень подземных коммуникаций, расположенных на объекте, и их назначение.

Сбор и систематизация старых (проектных, исполнительных и изыскательских) материалов по подземным коммуникациям и использование этих материалов в работе.

Рекогносцировка подземных коммуникаций, нумерация колодцев и составление схемы подземных коммуникаций.

Съемка, нивелировка, обследование подземных коммуникаций.

Методы плановой и высотной съемок и обследование подземных коммуникаций.

Используемые инструменты и их краткие характеристики.

Отыскивание приборами поиска (трубокабелеискателями) бесколодезных трубных и кабельных прокладок. Методы плановой и высотной съемок отысканных прокладок.

Составление экспликации (ведомости) подземных коммуникаций (колодцев, камер, коверов, вводов, выпусков и др.).

Составление плана-схемы и плана подземных коммуникаций.

Составление чертежей типовых колодцев (при детальном обследовании).

Составил _____.

_____ подпись _____ (Ф. И. О.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Баран П. И. и др. Съёмка и картографирование подземных инженерных сетей. Киев, «Будівельник», 1966, 96 с.
- Вульф Л. А., Ицкович М. А. Организация проектирования и учета подземных сооружений. М., Стройиздат, 1969, 145 с.
- Ганышин В. Г., Ларина Т. А., Кудряков В. М. Съёмка и обследование подземных инженерных сетей на действующих промышленных предприятиях и площадках. М., «Недра», 1971, 88 с.
- Городские подземные сети. Размещение и геодезическая съёмка. М., Государственное издательство архитектуры и строительства, 1950, 138 с.
- Евстифеев С. А. Вопросы картографирования подземных коммуникаций. В сборнике «Материалы республиканской юбилейной научно-технической конференции «50 лет Ленинского декрета об образовании картографо-геодезической службы СССР», Ч. II. Киев, 1970, с. 31—35.
- Зотов Л. А. Трассоискатель подземных газопроводов.— «Газовая промышленность», № 9, 1962, с. 34—36.
- Инструкция по топографо-геодезическим работам для городского, поселкового и промышленного строительства (СН-212-62). М., Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1962, 100 с.
- Коськов Б. И. Справочное руководство по съёмке городов. М., «Недра», 1968, 240 с.
- Кудрявцева Е. А. Исполнительные съёмки в Свердловске. В сборнике «Проблемы астрономии и геодезии». М., «Недра», 1970, с. 163—164.
- Леонтович В. Г. Нивелирование при инженерных работах. М., Геодез-издат, 1959, 384 с.
- Ливанов М. М. Инженерно-геодезическая съёмка и составление исполнительных планов промышленных предприятий. М., «Недра», 1966, 195 с.
- Плахтий А. К. Организация работ по съёмке инженерных подземных коммуникаций.— «Геодезия и картография», № 3, 1964, с. 33—35.
- Плахтий А. К. Приборы и методы поиска подземных сооружений при выполнении инженерно-геодезических работ. М., «Недра», 1969, 73 с.
- Смирнов А. А. Городская геодезическая служба. М., Стройиздат, 1965, 64 с.
- Условные знаки для топографических планов масштабов 1 : 5000, 1 : 2000, 1 : 1000, 1 : 500. М., Геодезиздат, 1969, 141 с.
- Фаренбрух И. К. Трубокабелеискатель повышенной избирательности.— «Жилищно-коммунальное хозяйство», № 8, 1963, с. 34.
- Федоров Н. Ф., Веселое С. Ф. Городские подземные сети и коллекторы, М., Стройиздат, 1972, 304 с.