

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА  
(ГОССТРОИ СССР)

Т И П О В Ы Е  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
К А Р Т Ы

Р А З Д Е Л 09

АЛБОМ 09.05

УКЛАДКА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ С ГЛАДКИМИ КОНЦАМИ

**В Н И М А Н И Е !**

Просим замечания и предложения по техническому решению и оформлению проекта направлять по адресу:

Тбилиси - 360019,  
проспект А.Церетели, № 115  
Тбилисский филиал ЦИТИ

Госстрой СССР  
Тбилисский филиал ЦИТИ  
Типовой проект ( серия )  
№ ТБХ.КАР. 09-05

Заказ № 41.....

Цена ...5... руб. 14... коп

Тираж 938.....

Дата № 1..... 1976 г.

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА СССР  
ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
ИНСТИТУТ ОРГАНИЗАЦИИ, МЕХАНИЗАЦИИ  
И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ СТРОИТЕЛЬСТВУ

Т И П О В А Я  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ**  
К А Р Т А

ПРОКЛАДКА КАНАЛИЗАЦИОННОГО ТРУБОПРОВОДА  
ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ С ГЛАДКИМИ КОНЦАМИ  
ДИАМЕТРОМ 400 мм С ПОМОЩЬЮ КРАНОВ  
И ТРУБОУКЛАДЧИКОВ В СУХИХ ГРУНТАХ  
ПРИ ГЛУБИНЕ ТРАНШЕЙ ДО 3 м БЕЗ КРЕПЛЕНИЙ

ТТК 9 12.01.01

11304-01

С О Д Е Р Ж А Н И Е		Стр.
I.	Область применения	3
II.	Технико-экономические показатели	3
III.	Организация и технология строительного процесса	4
IV.	Организация и методы труда рабочих	8
V.	Материально-технические ресурсы	20
VI.	Литература	23
ЧЕРТЕЖИ		
1.	Схема производства работ при укладке труб краном (1 лист)	24
2.	Схема производства работ при укладке труб трубоукладчиком (2 лист)	25
3.	Схема размещения труб по бровке траншеи (3 лист)	26
4.	Приямки для заделки стыка. Центрирование труб со стороны муфты (4 лист)	27
5.	Схема стыка безнапорных бетонных и железобетонных труб с гладкими концами. Смесительный барабан. Увлажнение асбоцементной смеси (5 лист)	28
6.	Набор конопаток и чеканок для конопатки пряди и чеканки асбестоцемента в муфтовых и раструбных соединениях (6 лист)	29
7.	Схема монтажа смотрового колодца $\varnothing = 1000$ мм (7 лист)	30
8.	Монтажные приспособления (8 лист)	31
9.	Схема испытания безнапорных трубопроводов (9 лист)	32
10.	График грузовых характеристик экскаваторов с крановым оборудованием, кранов на гусеничном ходу, тракторных кранов и кранов-трубоукладчиков (10 лист)	33
11.	График грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневматическом ходу (11 лист)	34

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

шифр

9.12.01.01.

Прокладка канализационного трубопровода из железобетонных труб с гладкими концами диаметром 400 мм с помощью кранов и трубоукладчиков в сухих грунтах при глубине траншей до 3м без крепления

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта применяется при прокладке безнапорных трубопроводов из железобетонных труб с гладкими концами диаметром 400 мм. Карта охватывает весь комплекс работ на 1 км трубопровода.

Предусматривается укладка трубопровода в траншею без крепления глубиной до 3 м, разработанную в сухих грунтах I группы. Прокладка трубопровода ведется по незастроенной территории в теплое время года. Все работы выполняются в 2 смены. Карту необходимо привязать к местным условиям строительства.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1. Стоимость трудозатрат на сооружение 1 км трубопровода - 1,46 тыс. руб.
2. Продолжительность монтажа 1 км трубопровода - 9,32 дня
3. Трудоемкость сооружения 1 км трубопровода
  - по ЕНПР - 294,39 чел.-дня
  - по расчету - 252,79 чел.-дня
4. Выработка на 1 рабочего
  - по ЕНПР - 3,39 м.-см.
  - по расчету - 3,95 м.-см.
5. Затраты машино-смен механизмов на 1 км трубопровода и производительность в смену

	Затраты	Производит.
	маш.-см.	м <sup>3</sup>
а) экскаватор Э-652	18,62	800 м <sup>3</sup>
б) бульдозер Д-259	4,78	1571 м <sup>3</sup>
в) кран автомобильный КС-1562	16,6	63,7т
г) трубоукладчик ТЛ-4	16,6	63,7т
д) пневматическая трамбовка ТР-1	13,9	207 м <sup>3</sup>
е) пневматический рубильн. молоток	7,5	-
ж) компрессор ЗИЛ-55	13,9	400 м <sup>3</sup>
6. расход топлива :		
дизельное	2718	
бензин	2750	

Разработана  
Институтом ОМПС  
Минстроя  
СССР

Утверждена  
техническими управлениями  
Минстроя СССР  
Минпромстроя СССР  
Минтяжстроя СССР  
" 28 " декабря 1970 г.  
№ 2-20-2-11/481

Срок  
введения  
" 1 " сентября  
1971 г.

Коновенко А.С.

Маульский Н.Д.

Неронов Е.И.

Зуев А.

И.Л. Инженер Института

Начальник отдела

И.Л. Инженер проекта

исполнитель

### III. ОРГАНИЗАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.

1. До начала строительства трубопровода должны быть выполнены следующие работы :

разбиты и закреплены ось и границы трассы трубопровода и отвала;

трасса расчищена от леса, кустарника, пней и валунов;  
снесены или перенесены здания и сооружения в полосе отчуждения;

завезен и уложен вдоль трассы трубопровода однодневный запас труб с муфтами и прочих материалов;

доставлены в зону работ строительные и монтажные машины, инструмент, инвентарь и приспособления;

проложены временные дороги (съезды от постоянной дороги и вдоль трассы) для обслуживания строительства трубопровода.

2. Транспортирование основных материалов (труб, колец, люков) на трассу трубопровода производится с прирельсовой базы; вспомогательных материалов (раствора, щебня) - с ближайших предприятий стройматериалов.

Железобетонные трубы рекомендуется завозить автомобилями типа МАЗ-200, МАЗ-500, КраЗ-214 грузоподъемностью соответственно 7;7,5;7т; трубы укладываются на специальные деревянные подкладки с выкружками.

3. Доставленные на трассу железобетонные трубы следует раскладывать вдоль трассы муфтами вперед по ходу укладки согласно схеме, приведенной на 3 листе.

4. Строительство трубопровода ведется поточно, по захваткам, в следующей последовательности:

разработка траншей, зачистка их дна и рытье приямков;

укладка труб в траншею;

соединение и заделка стыков труб;

устройство колодцев;

испытание трубопровода;

засыпка траншей.

**РАЗРАБОТКА ТРАНШЕИ, ЗАЧИСТКА ИХ ДНА И РЫТЬЕ ПРИЯМКОВ**

1. До начала земляных работ на трассе закончить подготовительные работы, плановое и высотное геодезическое обоснование - полигонометрию II разряда, теодолитные ходы и нивелирование III-IV классов.

2. Разработку траншеи выполнять в сроки, строго увязанные с общим потоком работ по прокладке трубопровода.

3. Траншею разрабатывать в односторонний отвал экскаватором Э-652, оборудованным драглайном с измерителем глубины копания, позволяющим вести подбор грунта дна траншеи с точностью  $\pm 5$  см.

4. Режим экскаваторных работ принять в 2 смены по 8 часов, включая междусменную передачу и приемку.

5. Недобор грунта против проектной отметки разрешается не более чем на 10 см.

6. Зачистку дна траншеи и устройство прямых участков выполнять вручную, непосредственно перед укладкой труб. Слой грунта под трубу выбирать выкружкой  $\varnothing 500$  мм. Разработанный грунт укладывать у бортов по дну траншеи и использовать для последующей подбивки уложенного трубопровода. Места, где грунт выбран ниже проектных отметок, засыпают местным грунтом и уплотняют его до естественной плотности пневмотрамбовками.

7. Уклон спланированного дна траншеи проверять визиркой по верху колец, забитых на оси трубопровода через 5 м.

**УКЛАДКА ТРУБ В ТРАНШЕЮ**

1. Трубы перед их укладкой в траншею должны быть тщательно осмотрены, соединительная муфта надета на трубу с заделанным зазором, отметки подготовленного основания проверены нивелировкой. Для точного соблюдения проектного уклона трубопровода отметку лотка в натуре выносить в центры котлованов, под смотровые колодцы, по мере разработки траншеи.

2. Раскладку труб по бровке траншеи производить против течения хвостки муфтами вперед согласно 3 листу.

3. Опускать трубы в траншею трубоукладчиком ТД-4, автомобильным краном КС-1562 или другим, имеющим грузоподъемность 1,5 т при вылете стрелы 5 м.

4. Для строповки труб использовать стальные тросы типа ТК 6х37+1 диаметром  $\varnothing 7$  мм.

5. Трос крепить к трубе согласно схеме, приведенной на 8 листе.

6. Первую трубу укладывать с особенно тщательной проверкой проектного уклона; укладка каждой последующей трубы проверяется визиркой.

7. Центрирование труб производить при помощи подвижного отвеса, подвешенного к натянутой между отметками по оси трубопровода причалке, и дощатого шаблона, вставляемого в торец трубы. Центрирование гладкого конца трубы должно обеспечить одинаковый кольцевой зазор (20 мм) между внутренней поверхностью муфты и наружной поверхностью гладкого конца. Центрирование производить при помощи клиньев (зубил), подкладываемых в кольцевой зазор.

8. Зазор между торцами укладываемых труб должен быть в пределах 10 мм.

9. Трубы (концы), примыкающие к колодцам, укладывать заподлицо с внутренней поверхностью стенки рабочей камеры.

10. Зазор между трубой и стенкой колодца заделать асбестоцементным раствором.

11. Отметка лотка трубы перед колодцем не должна отличаться от проектной более чем на  $\pm 5$  мм. Отклонение горизонтальной оси трубопровода допускается не более 50 мм в каждую сторону от оси.

Отклонение от правильной формы круга по вертикали между колодцами не допускается.

#### СОЕДИНЕНИЕ И ЗАДЕЛКА СТЫКОВ ТРУБ

1. Кольцевой зазор (20 мм) заделывать просмоленной или битумизированной пеньковой прядью и асбестоцементной смесью.

2. Пеньковую прядь до введения в зазор плотно скручивать в жгуты толщиной, несколько большей кольцевого зазора. Длину пряди брать равной 1,25-1,3 длины внешней окружности труб.

3. Для заполнения кольцевого зазора использовать три жгута, которые последовательно вводить в зазор ручной конопаткой.

Стыки жгутов равномерно распределяются по окружности зазора во избежание местных утолщений.

4. Каждый жгут уплотнять до отказа тупой конопаткой. После окончательного уплотнения пряди глубина свободного пространства в кольцевой щели должна быть 50 мм.

5. По окончании кончатки немедленно приступить к заделке стыка асестоцементной смесью.

6. Сухую асестоцементную смесь, состоящую из 30 % (по весу) асбестового волокна не ниже IY сорта и 70 % цемента марки не ниже "400", приготавливать централизованным порядком.

7. Затворять асестоцемент водой на месте работ в количестве, не превышающем необходимого для заделки стыка.

8. Кольцевую щель заделывать асестоцементом на половину глубины кольцевого зазора.

9. Для заделки кольцевого зазора использовать набор кончаток и чеканок ( № 2,4,5,9,10,13). Заделку начинать с самой тонкой из них, переходя далее на более толстые.

10. Для заделки зазоров применять пневматические рубильные молотки Р-3. Обеспечивать молотки сжатым воздухом от передвижного компрессора ЗИФ-55.

11. Заделанный стык прикрыть влажной мешковиной или землей на двое суток.

#### УСТРОЙСТВО КОЛОДЕЦ

1. Щебеночные основания (слой щебня 5 см, трамбованный в грунт) под колодцы устраивать в процессе доработки грунта в траншее. Трамбовать щебень пневматической трамбовкой ТР-1.

2. Вслед за устройством щебеночного основания (до укладки труб) установить нижний бетонный блок колодца с лотком.

3. Верхние сборные железобетонные элементы колодца монтировать (после укладки труб) краном, используемым на укладке труб.

4. Для строповки элементов колодца использовать четырехветвевой строп грузоподъемностью 3 т.

5. Осприжение сборных элементов производить на цементном растворе М-50 с затиркой и железнением швов изнутри.

6. Качество монтажа колодцев из сборного железобетона определяется соблюдением допускаемых отклонений от проектного положения, которые приводятся в строительных нормах и правилах СНиП II-V.3-62.

#### ИСПЫТАНИЕ ТРУБОПРОВОДА

1. Гидравлическое испытание трубопровода производить по мере окончания трубоукладочных работ на отдельных участках, предварительное - до засыпки траншеи землей, окончательное - после засыпки траншеи.

2. Одновременно испытать два соседних участка между смежными

колодцами общей протяженностью 100 м.

3. Трубопровод, уложенный в сухих грунтах, окончательно испытывать на эксфильтрацию (утечку), заливая его водой.

4. Конец испытываемого участка трубопровода закрывать инвентарными заглушками (9 лист), в которых предусмотреть установку трубок для залива воды и выпуска воздуха.

5. Трубопроводы испытываются на плотность не ранее чем через 24 часа после наполнения их водой.

Испытание участка должно продолжаться не менее 30 минут, при этом в воронке, надетом на наливную трубу, поддерживается постоянный уровень. Величина утечки определяется по количеству добавляемой воды. Допустимая величина утечки не должна превышать (для трубопровода  $\varnothing$  400 мм  $32 \text{ м}^3$  /сутки или 2,22л/мин. на 100м.)

#### ЗАСЫПКА ТРАНШЕИ

1. Засыпку уложенного в траншею трубопровода выполнять в три приема.

Непосредственно вслед за его укладкой подбить пазухи для обеспечения сохранности стыковых соединений и присыпать трубопровод на 20 см выше шельги тросы. Стыки труб при этом должны быть оставлены незасыпанными.

2. После испытания герметичности стыковых соединений выполнить засыпку приямков, подбивку пазух и присыпку трубопровода в местах стыков.

3. Уплотнять грунт при подбивке пневматическими трамбовками ТР-1.

4. В третью очередь засыпать траншею бульдозером Д-259 перекрестными косо-поперечными проходами.

5. Монтажные приспособления, используемые при строительстве трубопровода, приведены на 8 листе.

#### IV. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

1. Первичной производственной единицей, ведущей строительство трубопровода, считать комплексную бригаду, объединяющую рабочих различных специальностей для выполнения всех видов работ, включая испытание и сдачу трубопровода в эксплуатацию.

2. Комплексная бригада состоит из четырех звеньев и должна иметь в своем составе 28 человек - по 14 в смену.

3. Состав бригады по профессиям и распределение работы между звеньями приводятся в таблице I.

№ звена	Состав звена по профессиям	Количество	Перечень работ
1	машинист экскаватора	2	Разработка траншей
	Помощник машиниста	2	Присыпка трубопровода
2	машинист компрессора	2	Обеспечение нормальной работы компрессора
	Землекопы	4	доработка грунта вручную. Рытье приямков, засыпка приямков с трамбованием, трамбование грунта пневмотрамбовкой
3	Трубоукладчики	10	Защитка дна траншей по уклону
	машинист трубоукладчика	2	Монтаж труб и колодцев, подбивка труб грунтом
4	Трубоукладчики	4	Испытание трубопровода
	Бульдозерист	2	Засыпка траншей
Всего:		28	

4. Размещение в рабочей зоне инвентаря, приспособлений и средств малой механизации на рабочих местах при подготовке к монтажу труб и колодцев показано на схеме (листы 1,2).

Последовательность выполнения основных операций приводится в таблице 2.

Таблица 2

п.п.	наименование процессов	Последовательность рабочих операций
1	Рытье траншей	Разработка траншей, доработка ее дна, рытье приямков, устройство щебечной подготовки под смотровые колодцы
2	Укладка трубопровода	выравнивание и защитка дна траншей, строповка трубы и проверка ее правильности, опускание трубы на дно траншеи с заводкой гладкого конца в муфту, центрирование трубы, подбивка трубы грунтом, расстроповка, заготовка пенных жгутов, конопатка зазора, затворение сухой асбесто-цементной смеси водой, заделка стыка труб асбесто-цементной смесью, укрытие стыка мокрой мешковиной.
3	Устройство колодцев	Установка нижнего блока с заделкой концов труб, установка колец, сборка горловины
4	присыпка трубопровода и засыпка траншей	присыпка трубопровода (кроме стыков), засыпка приямков, подбивка труб в месте стыков, присыпка стыков, трамбование приямков, назук и над трубой, засыпка траншей
5	Испытание трубопровода	Предварительное - после присыпки трубопровода, окончательное - после засыпки траншей

## 5. ПРИЕМЫ РАБОТ.

Разработка траншеи (I лист) выполняется звеном № 1 (4 машиниста по 2 человека в смену):

машинист 6 разряда - I человек (I)  
 помощник машиниста 5 разряда - I -"- (2)

Траншеи разрабатываются экскаватором Э-65%, оборудованным драглайном, ниже уровня его стоянки продольной проходкой по оси траншеи торповым забоем с укладкой грунта в односторонний отвал.

Доработка дна траншеи, рытье приямков, устройство щебеночной подготовки оснований под колодцы, засыпка приямков и трамбование грунта выполняются звеном № 2 (4 землекопа) по 2 человека в смену:

землекоп 3 разряда - I человек (3)  
 землекоп 2 разряда - I -"- (4)

Грунт в траншее разрабатывается вручную лопатами трамбуется тоже вручную пневмотрамбовками ТР-1.

Доработка дна траншеи начинается после проходки экскаватором траншеи на длину 30-50 м.

Монтаж труб производится звеном № 3 (12 трубоукладчиков) по 6 человек в смену:

крановод 5 разряда - I человек (5),  
 трубоукладчик 4 разряда  
 (звеньевой) - I -"- (7),  
 трубоукладчик 4 разряда - I -"- (9),  
 трубоукладчик 3 разряда - 2 -"- (8,10),  
 трубоукладчики 2 разряда - 1 -"- (6).

Монтаж труб начинается после того, как на участке траншеи длиной не менее 20-30 м будут закончены работы по планировке дна траншеи под трубу, устройству приямков для стыков труб и щебеночной подготовки под основание первого колодца в начале трассы.

Трубоукладчик (6), застропив универсальным стропом трубу, подает сигнал машинисту крана о подъеме груза. После подъема трубы краном на высоту 0,1-0,2 м над уровнем земли (от низа трубы) он проверяет надежность строповки и разрешает производить дальнейшие операции по опусканию трубы в траншею. Когда расстояние между трубой и дном по вертикали достигнет 10-15 см, двое трубоукладчиков на дне траншеи (один у гладкого конца (7) и один у муфты (8)) вводит гладкий конец трубы в раструб ранее установленной трубы, после этого трубоукладчики (9,10) временно

центрируют трубу (в подвешенном состоянии) при помощи зубил или деревянных клиньев с частичной подбивкой ее грунтом (7,8).

По сигналу звеньевского (7) снизу машинист опускает трубу на ложе. Уложенная труба окончательно центрируется с двух концов и после этого проверяется звеньевым и двумя рабочими (9,10) на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью отвеса, визирки, дощатого шаблона. Зазор между торцами гладких труб проверяется проволочным шаблоном. Затем трубоукладчиками (7,8) производится расстроповка трубы и закрепление ее подсыпкой и уплотнением грунта с обеих сторон на высоту не менее 0,5 диаметра труб.

Два стыка уложенной трубы заделываются одновременно тремя трубоукладчиками (6,7,8) : один (7) конопатит кольцевой зазор последующего стыка, другой (8) заделывает предыдущий стык асбестоцементом, третий (6) готовит асбестоцементную смесь. Заделка стыка труб асбестоцементом производится пневматическими рубильно-чеканочными молотками.

Во время заделки стыка тремя трубоукладчиками (6,7,8) остальные члены звена заняты работами по выравниванию и зачистке дна траншеи и по подготовке к укладке следующей трубы : перемещением крана, подчисткой готового приямка, очисткой внутренней поверхности очередной трубы от загрязнений, строповкой трубы, перестановкой лестниц, заготовкой материалов и т.п.

Устройство колодца. Монтаж элементов колодца ведется звеном КЗ (пять трубоукладчиков (6,7,7,9,10) и один машинист (5) крана). Размещение рабочих в период монтажа колодца: один наверху - на строповке грузов; двое - на монтаже в траншее; один - на оштукатуривании лотков и один - на вспомогательных работах наверху и внизу (очистка колец и деталей лотка от загрязнений, подноска материалов, инструмента и приспособлений и т.д.).

Трубоукладчик (6), застропив четырехветвевым стропом нижний бетонный блок колодца, подает сигнал машинисту крана о подъеме груза. После прогона крюка олока на высоту 0,1-0,2 м над уровнем земли он проверяет надежность строповки и разрешает подачу олока к месту его установки.

Бетонный блок устанавливается на готовое основание с выверкой отметки и оси лотка колодца по визирке и нивелиром с рейкой. После выверки правильности установки нижнего блока устанавливаются сопрягаемые с лотком трубы : первоначально выкладывают, затем -

входящая. Производится затирка лотка цементным раствором с заделкой концов труб, и только после этого выполняется монтаж колец колодца и горловины (см. схему очередности монтажа - 7 лист).

Перед установкой нижнего кольца на опорную поверхность лотка укладывается слой цементного раствора М-50. Трое рабочих (7,8,9) внизу принимают и устанавливают на опорную поверхность лотка кольцо и расстропливают его. Звеньевой (7) дает сигнал крановщику убрать строп и подготовить к монтажу второе кольцо. Выступившим из-под кольца цементный раствор снимается, а шов тщательно заштукатуривается снаружи и изнутри колодца и железнится. После этого наносится слой раствора на опорную поверхность установленного нижнего кольца, а звеньевой подает сигнал о подаче следующего кольца. Монтаж следующих колец колодца ведется аналогично. Правильность установки колец проверяется уровнем и отвесом.

Завершающей операцией монтажа колодца является установка люка (корпуса и крышки) с заделкой корпуса на горловине цементным раствором М-50.

Присыпка трубопровода выполняется рабочими звена К I, использующими экскаватор Э-55к, оборудованный драглайном с ковшем емкостью 0,65 м<sup>3</sup> со сплошной режущей кромкой.

Последовательность выполнения работ по присыпке трубопровода и рытью траншеи указана в графике выполнения работ.

Присыпка трубопровода разрыхленным грунтом (без засыпки приямков и стыков) производится экскаватором с разработкой грунта из одностороннего отвала. Экскаватор движется параллельно оси траншеи (по свободной стороне). Бровка грунта и разгрузка в местах присыпки делается под углом не более 45° к оси трубопровода; для сокращения продолжительности цикла операции поворота экскаватора, опускание ковша при разгрузке и подъема его для заполнения должны совмещаться. Высота разгрузки ковша над трубой не должна превышать I м.

Минимальное расстояние от оси движения экскаватора до верхней бровки траншеи должно быть = 2,5 м.

Испытание трубопровода и засыпка траншеи выполняются звеном К 4, состоящим из шести человек, по 3 человека в смену:

машинист бульдозера, остаточный  
 специальность трубоукладчика, 5 разряда - I человек (14)  
 трубоукладчик 5 разряда - I -" (13)  
 трубоукладчик 3 разряда - I -" (12)

Трубопровод предварительно испытывается после присыпки трубопровода участками длиной по 100 м (2 соседних участка между смежными колодцами). До начала испытания трубопровод в течение 24 часов должен быть заполненным водой. Заполнять его водой рекомендуется через воронку и трубки в заглушках. Заглушки, распорки и соединительные трубки устанавливаются двумя расочими (12,13).

После суточной замочки проводится испытание трубопровода.

Величина гидравлического давления должна быть не менее 3 м. Гидростатическое давление поддерживается в течение 30 минут доливкой воды. Допустимая величина утечки - 2,2 л/мин.

Если обнаруживают дефект в стыках труб (при предварительном испытании), то удаляют воду из труб, дефектные стыки расчищают, просушивают и заделывают вновь. При утечке в пределах нормы испытание прекращается, вода выпускается из трубопровода, участок засыпается грунтом.

Окончательное испытание трубопровода на плотность производится после засыпки траншей.

Траншеи засыпают участками длиной по 100м: непосредственно после окончания предварительного испытания трубопровода на данном участке. Засыпка выполняется в два приема: первоначально двое землекопов (3,4) из звена № 2 засыпают грунтом (из ранее сделанной экскаватором присыпки), приямки, подбивают пазухи и присыпают трубы в местах стыков. Грунт уплотняется пневматическими трамбовками ТР-1.

Окончательно траншеи засыпает машинист бульдозера Д-250(14) 5 разряда (звено № 4) перебранными косо-поперечными проходами в свободное от основной работы время машинист бульдозера выполняет в звене № 4 работу трубуукладчика 5 разряда.

6 График производства работ составлен на работы в объеме 1 км уложенного трубопровода с линейными смстровыми колодцами

Общая производительность строительства конкретного внеплощадочного трубопровода определяется продолжительности выполнения работ на 1 км трубопровода и его общей протяженностью.

7. Правила техники безопасности. При производстве строительных-монтажных работ необходимо выполнять приводимые ниже общие требования:

а) все землеройные, грузоподъемные и такелажные средства (экскаватор, бульдозер, кран, стравы и т.д.) перед началом экс-

плуатации, а также периодически в процессе работы должны проверяться и испытываться согласно требованиям действующих правил Госгортехнадзора и правил техники безопасности по эксплуатации;

б) при монтаже труб и сборных железобетонных колодцев должна применяться только типовая монтажная оснастка;

в) монтаж труб и элементов колодцев разрешается производить только под руководством бригадира или мастера.

При производстве работ по прокладке трубопровода необходимо руководствоваться СНиП III-A.11-70 "Техника безопасности в строительстве".

Г Р А Ф И К

вариант с трубоукладчиком

испытания железобетонных безнапорных труб с гладкими концами на муфтах  $\varnothing=400\text{мм}$ ,  $l=5,0\text{м}$

5.12.01.01

№ п/п	Наименование элементов	Рабочее время, мин.														Трудозатраты на 1 трубу, мин.	Исполнители
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65		
1	Выравнивание и зачистка дна траншеи	6		12				6		12				12	(9,10)		
2	Перемещение трубоукладчика за трубой на расст. 10м	6,3			6,3			6,3			6,3			12,6	(5,6)		
3	Стреловка и подводка трубы к траншее на расст. 10м	5		4,5				4,5		4,5				10	(5,6)		
4	Укладка трубы на основание по заданному уклону	9,1				9,1				9,1				27,3	(5,9,10)		
5	Подбивка труб грунтом и расстреловка	15						15						45	(5,7,8)		
6	Зачистка стыка																
	а) конопатка																
	б) зачеканка	12				12				12				54	(6,7,8)		

ИТОГО : а) время трубоукладчиков - 154  
 б) время крановщика - 40

Сопоставление  
 трудозатрат по видам работ на строительстве  
 1 км наружной канализации из железобетонных  
 труб с гладкими концами  $D_{\text{н}}=400\text{мм}$

№ П.п.	Наименование работ	Трудозатраты на 1км, чел.-дней		% сниже- ния
		по ЕНиР	по расчету	
1	Разработка грунта в траншеях экскаватором-драглайном Э-652	34,98	34,2	2,3
2	Разработки грунта вручную на дне траншеи (рытье приямков)	9,37	9,37	-
3	Зачистка дна траншеи с размещением грунта по дну	12,22	12,22	-
4	Укладка железобетонных труб $\varnothing=400\text{мм}$	90	64,1	28,7
5	То же, для машиниста трубоукладчика Бразряда	22,5	16,6	26,2
6	Устройство смотровых колодез $\varnothing=1\text{м}$ при помощи трубоукладчика	17,88	17,88	-
7	То же, для машиниста крана-трубоукладчика	3,57	3,57	-
8	Отштукатуривание лотков	8	8	-
9	Засыпка трубопровода экскаватором-драглайном Э-652	3,36	3,06	2
10	Засыпка грунтом приямков с трамбованием грунта	8,18	8,18	-
11	Трамбование грунта	5,7	5,7	-
12	То же для машиниста компрессора	22,5	13,88	38,3
13	Гидравлическое испытание трубопровода	51,25	51,25	-
14	Засыпка траншеи Сульфозером Д-259	4,38	4,78	2,1
		294,39	252,79	14,2

ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ НА I КМ

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем на 1 км	Трудовым.		Состав бригады	Рабочие дни																							
				№ в смете	№ в смете		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Разработка траншеи экскаватором	100 м <sup>3</sup>	848	3,3	34,96	Машинист 1ч2 Лопатчик 1ч2	2ч2 * 8745 = 222 * 0,3ч																							
2	Разработка грунта вручну	м <sup>3</sup>	735	1,02	9,37	Землекоп	1 км * 958 см																							
3	Защитка дна траншеи	100 м <sup>2</sup>	13,157	4,4	12,22	Зр-1ч2	2ч2 * 3 = 6 * 0,3ч																							
4	Укладка железобетонных труб	м	10000	6,46	64	Трубоук.	5 * 2 * 10,78																							
5	Устройство сборных колодцев	1 кол.	20	7,15	17,8	Зр-2ч2	2ч2 * 10,78																							
6	Отштукатуривание лотков	1 лот.	20	3,2	8,0	Зр-1ч2	2ч2 * 10,78																							
7	Присылка трубопровода экскаватором	100 м <sup>3</sup>	9,6	2,6	3,36	См.п.1	2ч2 * 0,66																							
8	Засыпка грунтом приемков с трамбов	м <sup>3</sup>	72,5	0,89	8,18		2ч2 * 10,78																							
9	Грабование грунта пневмотрамбовками	100 м <sup>2</sup>	13,0	2,4	5,70	См.п.2	2ч2 * 10,78																							
10	Гидравлическое испытание трубопровода	1 м 1000	0,41	5,25	Машинист 5ч Лопатчик 1ч		3ч2 * 9,96																							
11	Засыпка траншеи бульдозером	100 м <sup>3</sup>	754	0,53	4,78	Трубоук. 1ч2 Зр-1ч2	2ч2 * 10,78																							

ПРИМЕЧАНИЯ : 1. Трудозатраты машиниста крана и машиниста компрессора в графике не учтены.  
2. Черты над линиями графика означают: первая-количество рабочих в смену; вторая - количество смен в сутках; третья-количество рабочих дней на 1 км.

9.12.01.01

-17-

### НАЛИЧНЫЕ ТРУДОВЫЕ ЗАТРАТЫ

на прокладку 1 км безнапорных железобетонных гладких труб диаметром 400 мм  
в траншеях без креплений глубиной 3 м в сухих грунтах I категории при помо-  
щи крана-трубоукладчика с заделкой зазоров асбоцементным раствором

Таблица 4

№ п.п.	Коды	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1 км	Норма времени на ед. измерения, чел.-час.	Затраты труда на все объем работ, чел.-ден.	Расценка на едн. измерения, руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем, руб.коп.
1	§ 2-1-9 т.3п.2П.	Разработка грунта I гр. в траншеях экскаватором Э-852, драглами емкостью $K=0,65 \text{ м}^3$	$100 \text{ м}^3$	64,8	3,3	34,93	2-46	208-61
2	§ 2-1-31 т.2 п.1д.	Разработка грунта I гр. вручную с размещ. по дну траншеи (рытье примков) $0,65 \times 1,2 = 1,02$ ; $0-41,9 \times 1,2 = 0-50,3$	$\text{м}^3$	73,6	1,02	9,37	0-50,3	36-97
3	§ 2-1-46 п. 1а	Зачистка дна траншеи с размещ. по дну $0,2 \times 1,2 = 7,44$ $3,06 \times 1,2 = 3,67$	$100 \text{ м}^2$	13,15	7,44	12,22	3-67	48-26
4	§ 10-5 т.4 п.3Г	Укладка железобетонных труб $\varnothing 400$ мм краном и трубоукладчиком	м	1000	0,72	90	0-41,5	415-00
5	Тариф	То же, для машиниста трубоукладчика 3 разряда	м	1000	0,18	22,5	0-12,6	126-00

9.12.01.01

-13-

№ п.п.	№ п.п. норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ по плану	Норма времени на ед. измерения, чел.-час.	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дней	Расценка на едн. измерения, руб. коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб. коп.
6	§ 10-17	Устройство сборных железобетонных колонн $\Sigma$ 10 шт., $n=3$ м при помощи крана с помощью труборейки (8х0,7)+1,85=7,15; (4,45х0,7)+0,86,3=3,978	1 кол.	20	7,15	17,86	3-97,8	79-66
7	Тариф	То же, для малярных работ крана в разряде	1 кол.	20	1,43	3,67	1,00	20-00
8	§ 10-29 1.3 п.0а	Сыпучеобразование лотков	1 лоток	20	3,2	8	1-79	35-80
9	§ 2-1-7 1.4 п.27	Подготовка трубопровода электродвигателем 3-652, для его изоляции	100м <sup>3</sup>	3,6	2,86	3,36	2-54	16-62
10	§ 2-1-34 1.17.30	Засыпка грунта при устройстве с траншеями	м <sup>3</sup>	73,5	0,89	9,18	0-41,4	30-43
11	§ 2-1-45 1.32.30	Траншевание грунта для прокладки	100м <sup>2</sup>	19	2,4	3,7	1-33	25-27
12	Тариф	То же, для малярных работ компрессора в разряде	м	1000	0,18	22,5	0-12,6	186-00
13	§ 10-6 1.7.п.21	Пилы малярные монтажные трубчатые	1	1000	0,41	51,25	0-25,8	258-00
14	§ 2-1-21 1.3 п.22.1	Создание траншей бульдозером $\Sigma$ 10 шт., $n=3$ м при помощи крана с помощью труборейки (8х0,7)+1,85=7,15; (4,45х0,7)+0,86,3=3,978	100м <sup>3</sup>	75,2	0,52	4,88	0-41,9	31-50
Итого :						294,39		1460-12

Траншевание и засыпка труб по трассе в калькуляции не учтены.

012.01.01

-19-

9.12.01.0.

-20-

## У. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

I. Основные материалы, полуфабрикаты и изделия на I км приведены в таблице 5.

Таблица 5

№ п.п.	Наименование	Марка ГОСТ	Ед. изм.	Количество
1	Трубы железобетонные с гладкими концами безнапорные Ду=400мм	6482-63	м	1000
2	Железобетонные конструкции колодцев	8020-68		
	кольцо КС10-2	"	шт.	40
	КС7-1	"	"	20
	КО7-1	"	"	20
	плита ШП10-1	"	"	20
	ШП10-1	"	шт.	20
	всего сборного железобетона по пункту 2		м <sup>3</sup>	21,6
3	Крышка металлическая	"	шт.	20
4	Лук чугунный	"	"	20
5	Раствор цементный	М-50	м <sup>3</sup>	0,35
6	Щебень		"	5,8
7	Прядь смолыная		кг	346
8	Прочие материалы		руб.	56,9

2. Эксплуатационные материалы на I км приведены в таблице 6.

Таблица 6

№ п.п.	Наименование эксплуатационных материалов	Ед. изм.	норма на час работы машины	кол-во на принятый объем работ
1	Дизельное топливо:			
	а) трубоукладчик ТМ-4	кг	7,9	1049
	б) экскаватор Э-652	"	8,5	1268
	в) бульдозер Д-259	"	10,8	413
2	Бензин:			
	а) кран КС-1562	"	4,5	595
	б) трубоукладчик ТМ-4	"	0,06	8
	в) экскаватор Э-652	"	0,23	34,3
	г) компрессор ЗМ-55	"	12,4	1379
	д) бульдозер Д-259	"	0,23	9
3	Канат стальной	"	-	18

ПРИМЕЧАНИЕ: В технико-экономических показателях расход топлива дан при варианте укладки трубоукладчиком.

9.12.01.01

-21-

3. машины, оборудование и механизированный инструмент  
приведены в таблице 7.

Таблица 7

№ п.п.	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика машин
1	Экскаватор	драгл.	Э-652	1	емкость ковша С, 65м <sup>3</sup>
2	Кран	трубоук.	ТЛ-4	1	грузоподъем. при $l=4,5$ $Q=4,0т$
3	Кран	автомоб.	КС-1562	1	грузоподъемн. 4тн
4	Бульдозер	гусенич.	Д-259	1	на базе трактора С-50
5	Трамбовка	пневмат.	ТР-1	2	
6	Рубильный молоток	пневмат.	Р-3	2	
7	Компрессор		ЗИЛ-55	1	
8	Пила поперечная		979-70	1	
9	Лопата штыковая		3620-63	4	
10	Лопата подборочная		3620-63	3	
11	Дом стальной		1405-65	2	
12	Кувалда 8 кг		1140165*	2	
13	Молоток слесарный 1,5-2 кг		2310-54	2	
14	Рулетка 10 м		7502-69	1	
15	Метр складной		7253-54*	2	
16	Уровень металлический		9416-67	2	
17	Ствес металлический		7948-63*	1	
18	Визирки ходовые			2	
19	Зубила слесарные		8211-56	5	
20	Зубила кузнечные			6	
21	Топор		1399-56*	1	
22	Черенки для лопат		4370-63	10	
23	Ключи шведские: а) разводные б) торцовые в) гаечные г) разводные и накидные № 3,5		7275-62 6394-52 3329-51 7275-62	2 2 1 2+2	
24	Набор конопаков и чеканок		11618-65	1	
25	Противень металлический			1	
26	Лерка для воды			1	

№ п.п.	Машины, оборудование, механизмы, инструменты и приспособления	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика машин
27	Канва для расстиривания			1	
28	Лопы для иноты конис			1	
29	Керамическая емкость для цемента и абразивных смесей			1	
30	Ковш для выгрузки сыпучих 0,3 м³			2	
31	Камели каменщики	9533-06		2	
32	Мотоклипы штукатурные			1	
33	Лопы			3	
34	Молотки			2	
35	Сороки алюминиевые			2	
36	Окселок			2	
	вспомогательные приспособления				
37	Строп универсальный грузоподъемностью 2т			2	
38	Строп четырехветвевый, грузоподъемностью 3т			1	
39	Шаблон для центрирования труб			1	
40	Оборудование инвентарное для передвижного госпиталя (трубы, арматура)			6	
41	Лестницы и стремянки			3	

9.12.01.01

- 23 -

## ЛИТЕРАТУРА

### Нормативная

#### I. Строительные нормы

1. Инструкции о порядке составления и утверждения проектов организации строительства и проектов производства работ (СП 47-67).

2. Нормы продолжительности строительства (СНИП II-A.3-66).

3. Канализация. Нормы проектирования (СНИП II-Г.6-62).

4. Земляные сооружения. Общие правила производства и приема работ (СНИП I.1-62).

5. Водоснабжение и канализация. Наружные трубопроводы и сооружения. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатацию (СНИП III-Г.4-62).

6. Изделия железобетонные для смотровых колодцев водопроводных и канализационных сетей (ГОСТ 8020-68).

7. Техника безопасности в строительстве (СНИП III-A.1-70).

#### II. Действующие "Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы" (ЕНиР)

8. Сборник 2. Земляные работы. Выпуск I. Механизированные и ручные земляные работы.

9. Сборник 10. Строительство наружных сетей водопровода, канализации, газоснабжения и теплотрасс.

#### III. ЦЕННИКИ

10. Методические указания по разработке типовых технико-экономических карт в строительстве.

#### IV. Техническая

11. Жуков А.И. Канализация. 1968 г.

12. Бородин Л.В. Технология и организация строительства водопроводно-канализационных сооружений. 1969 г.

13. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. 1963 г.

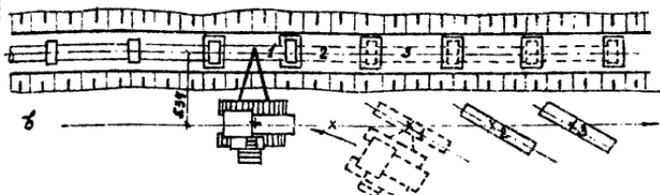
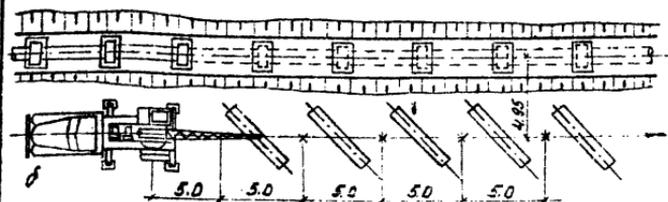
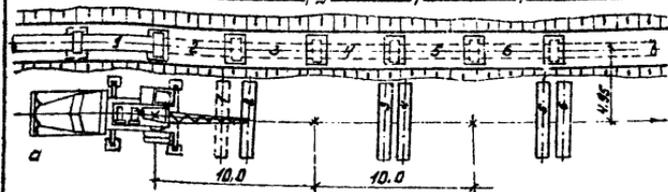
14. Справочник по земляным работам. 1960 г.

15. Обязательная технология строительства подземных водопроводных, канализационных, водосточных и газовых сетей (Метр СН-130), МНИИ - Москва, 1969 г.





## Схема размещения труб на борке траншеи



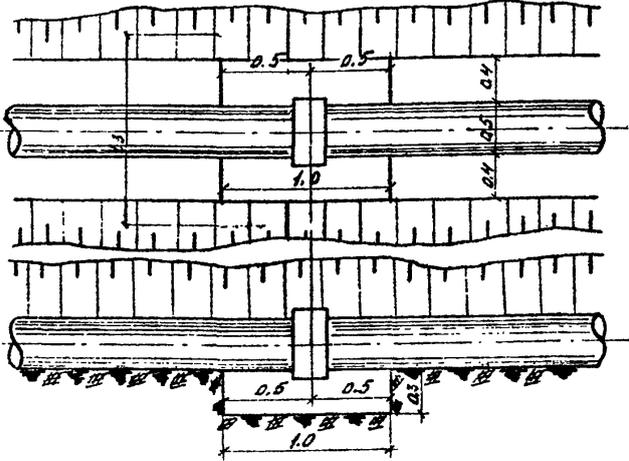
х-стоянка механизмов

- а-кран укладывает две трубы с одной стоянки;  
 б-кран укладывает одну трубу с одной стоянки;  
 в-укладка труб трубоукладчиком

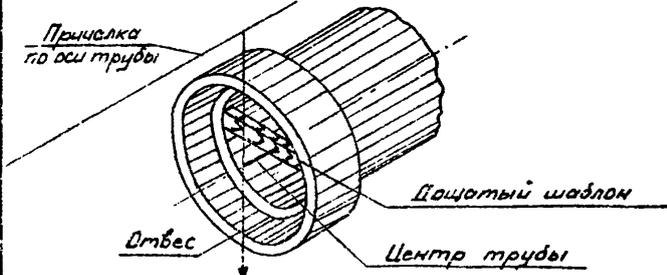
9.12.01.01

-27-

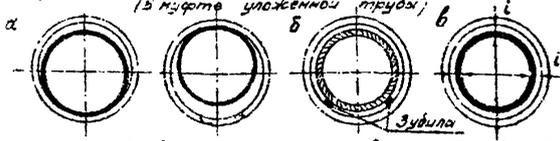
### Приямок для заделки стыка



### Центрирование труб со стороны муфты



### Центрирование труб со стороны гладкого конца



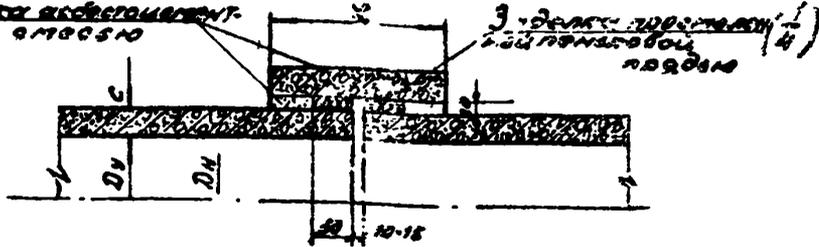
а - положение трубы в муфте до центрирования; б - подкладка зубил для центрирования в конечном положении; в - муфта в муфте при правильном центрировании; г - величина кольцевого зазора

9.12.01.01

- 22 -

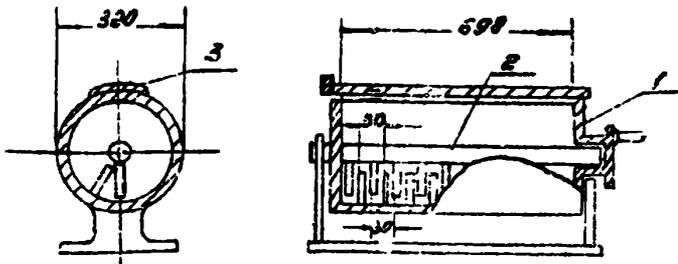
Схема ступки безнапорного типа и ее применение при влинии конном (создании на пытке)

Задать асбестоцементной смеси



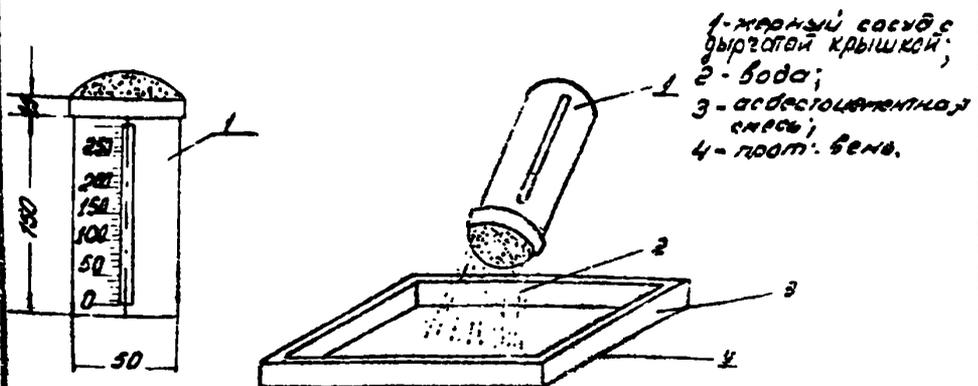
Примечание. Условные обозначения размеров см. ГОСТ-5492-65

### Смесительный барабан



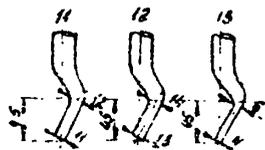
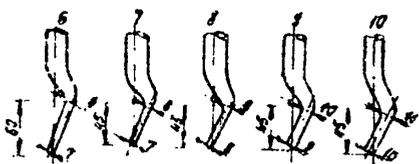
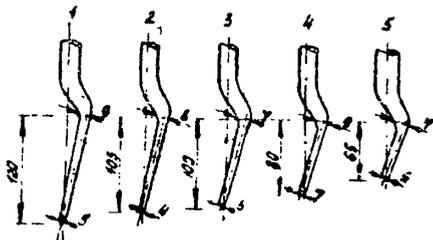
1-вращающийся барабан; 2-неподвижный вал с лопастями; 3- крышка.

### Увлажнение асбестоцементной смеси

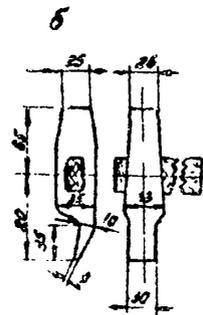
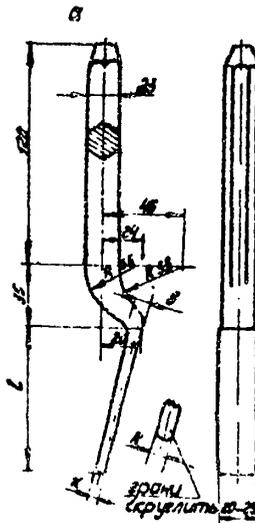


5 лист

Набор конопаток и чеканок для конопатки гладкой и чеканки асбестоцемента в муфтовых и раструбных соединениях



Диаметр труб, мм	№ конопаток и чеканок	Примечание
350 - 700	2, 4, 5, 9, 10, 13	При наличии отклонений в размерах зазора и раструбной щели от нормальных указанный комплект конопаток и чеканок должен быть соответственно пополнен конопатками и чеканками с более тонкими или более толстыми концами
800 - 1500	1, 4, 10, 11, 12	

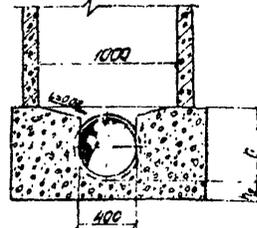
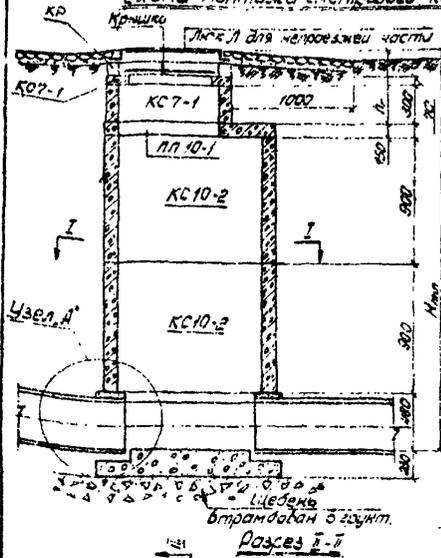


Конопатки и чеканки:  
 а - ручные;  
 б - кувачного типа.

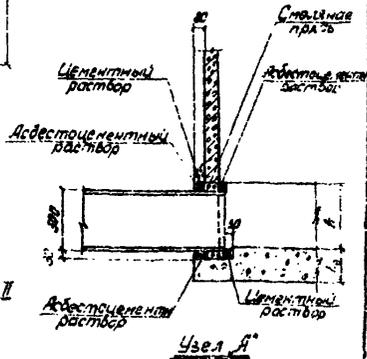
0.12.01.01

-30-

Схема монтажа смотрового колодца  $\phi$  1000 мм

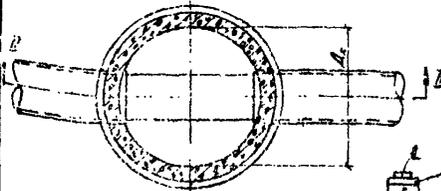


Разрез III-III



Узел А

Примечание:  
Расстояние между смотровыми колодцами - 50 м.



План I-I

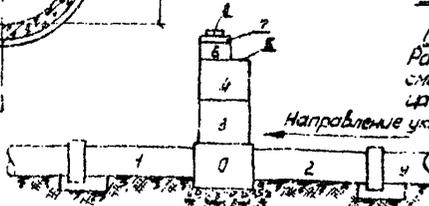


Схема очередности монтажа

Размеры смотрового колодца

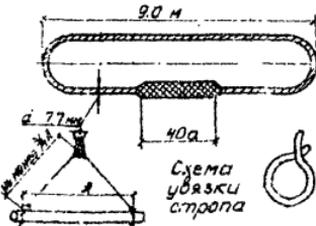
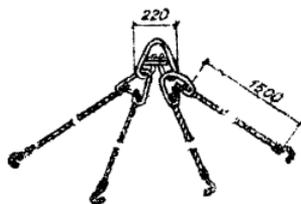
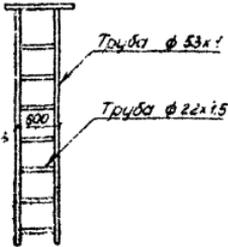
Диаметр трубы входной	Диаметр колодез в плоском сечении	Высота рабочей камеры	h <sub>1</sub> тип вы сота от основания	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>	h <sub>с</sub>	
400	400	2810	1800	730	480	180	1000

1 лист

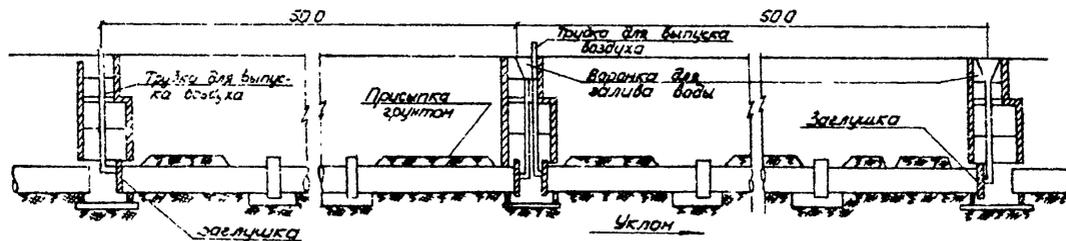
9.12.01.01

31

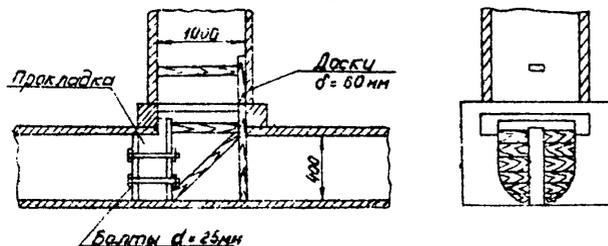
## Монтажные приспособления

№ п.п.	Наименование	Эскиз	Вес, кг
1	Строп универсальный грузоподъемностью до 2 т и схема строповки трубы		15
2	Строп четырехветвевой грузоподъемностью до 3 т		40
3	Приставная лестница Н = 3,8 м		16

### Схема испытания безнапорных трубопроводов



### Заглушки для испытания самотечных трубопроводов



Вид трубопровода	Допустимая величина утечки или расхода воды (л/сут) на 1 км длины трубы при давлении воды в мПа									
	300	400	500	600	700	800	1000	1200	1400	1500
Бетонный, железобетонный	26	32	38	40	44	48	56	64	72	76

Примечание  
Таблица составлена на основании СНиП III-Г 4-62 табл. 9

9120101

32



График  
грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневма-  
тическом ходу

