

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

# ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

РАЗДЕЛ 09

АЛЬБОМ 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 оформ-  
лению проекта направлять по  
адресу:

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

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

Заказ № 41.....

Цена ...5... руб. 14...коп

Тираж <sup>938</sup>.....

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 1000 мм С ПОМОЩЬЮ КРАНОВ  
В СУХИХ ГРУНТАХ  
ПРИ ГЛУБИНЕ ТРАНШЕЙ ДО 5 м БЕЗ КРЕПЛЕНИЙ

ТТК 9 12 01 03

11304-03

С О Д Е Р Ж А Н И Е	Стр.
I. Область применения	3
II. Техничко-экономические показатели строительного процесса	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 трубо краном (1 лист)	24
2. Схема размещения труб на бровке траншеи (2 лист)	25
3. Прямоук для заделки стыка. Центрирование труб со стороны гладкого конца (3 лист)	26
4. Схема стыка безнапорных железобетонных труб. Смесительный барабан. Увлажнение асбестоцементной смеси (4 лист)	27
5. Набор конопаток и чеканок для конопатки пряди и чеканки асбестоцемента в раструсовых соединениях (5 лист)	28
6. Схема монтажа смотрового колодца (6 лист)	29
7. Монтажные приспособления (7 лист)	30
8. Схема испытания безнапорных трубопроводов (8 лист)	31
9. График характеристик экскаваторов с крановым оборудованием, кранов на гусеничном ходу, тракторных кранов и кранов трубоукладчиков (9 лист)	32

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА				шифр																					
<p>Прокладка канализационного трубопровода из железобетонных труб с гладкими концами диаметром 1000 мм с помощью крана в сухих грунтах при глубине траншей до 5 м - без креплений</p>				9.12.01.03																					
<p><b>1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ</b></p> <p>Типовая технологическая карта применяется при прокладке безнапорных трубопроводов из железобетонных труб с гладкими концами диаметром 1000 мм. Она предусматривает укладку трубопровода в траншею без креплений глубиной до 5 м, разработанную в сухих грунтах I группы.</p> <p>Прокладка осуществляется по незастроенной территории в теплое время года. Все работы выполняются в 2 смены.</p> <p>Карта охватывает весь комплекс работ на 1 км трубопровода. карту необходимо привязать к местным условиям строительства.</p>																									
<p><b>II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b></p>																									
<p>1. Стоимость трудозатрат на строительство 1 км трубопровода, тыс.руб. - 3,51</p>																									
<p>2. Продолжительность строительства 1 км трубопровода, дни - 17</p>																									
<p>3. Трудоемкость сооружения 1 км трубопровода, чел.-день</p> <p>по расчету - 563,88</p> <p>по ЕНиР - 691,86</p>																									
<p>4. Выработка на 1 рабочего, машино-смены</p> <p>по расчету - 1,77</p> <p>по ЕНиР - 1,45</p>																									
<p>5. Затраты машино-смен механизмов на 1 км трубопровода и производительность в смену</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Затраты, машино-смены</th> <th>Производительность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>а) экскаватор Э-1004</td> <td>34</td> <td>1030 м³</td> </tr> <tr> <td>б) кран гусеничный Э-1252</td> <td>34,6</td> <td>55 т</td> </tr> <tr> <td>в) бульдозер Д-493</td> <td>19,6</td> <td>1390 м³</td> </tr> <tr> <td>г) компрессор ЗИФ-55</td> <td>32,6</td> <td>2400 м³</td> </tr> <tr> <td>д) пневматическая трамбовка ТР-1</td> <td>16,8</td> <td>333 м³</td> </tr> <tr> <td>е) рубально-чеканочный молоток Р-3</td> <td>15,8</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Затраты, машино-смены		Производительность	а) экскаватор Э-1004	34	1030 м³	б) кран гусеничный Э-1252	34,6	55 т	в) бульдозер Д-493	19,6	1390 м³	г) компрессор ЗИФ-55	32,6	2400 м³	д) пневматическая трамбовка ТР-1	16,8	333 м³	е) рубально-чеканочный молоток Р-3	15,8	
Затраты, машино-смены		Производительность																							
а) экскаватор Э-1004	34	1030 м³																							
б) кран гусеничный Э-1252	34,6	55 т																							
в) бульдозер Д-493	19,6	1390 м³																							
г) компрессор ЗИФ-55	32,6	2400 м³																							
д) пневматическая трамбовка ТР-1	16,8	333 м³																							
е) рубально-чеканочный молоток Р-3	15,8																								
<p>6. Расход топлива, кг:</p> <p>дизельное 9900</p> <p>бензина 3275</p>																									
<p>Разработана институтом ОМТИС Минстроя СССР</p>		<p>Утверждена техническими управлениями Минстроя СССР Минпромстроя СССР Минтяжстроя СССР</p> <p>28 декабря 1970г</p> <p>№ 2-20-2-11/1481</p>		<p>Срок введения "1" сентября 1971 г.</p>																					

Коваленко А.С.

Павловский В.Д.

Неронов Е.Н.

Якумов Н.М.

Главный инженер

Начальник отдела

Гл. инженер проекта

Исполнитель

### III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

разбиты и закреплены в натуре ось трассы трубопровода и границы отвала;

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

завезен и уложен вдоль трассы трубопровода трехдневный запас труб 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, для производства работ во вторую смену осветить площадку в соответствии с нормами освещенности.

2. Основные материалы (трубы, кольца, люки) транспортируются на трассу трубопровода с прирельсовой базы, а вспомогательные материалы (раствор, щебень) - с ближайших предприятий стройматериалов.

Железобетонные трубы рекомендуется завозить автомобилями типа МАЗ-200, МАЗ-500, КрАЗ-214, и КрАЗ-219 грузоподъемностью соответственно 7; 7,5; 7 и 12 т. Трубы укладываются на специальные деревянные подкладки с выкружками.

3. Доставленные на трассу железобетонные трубы следует раскладывать вдоль трассы 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 ТРАНШЕЙ, ЗАЧИСТКА ИХ ДНА И РЫТЬЕ ПРИЯМКОВ

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

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

3. Траншею разрабатывать экскаватором Э-1004, оборудованным драглайном, с укладкой грунта в односторонний отвал.

Ковш экскаватора со сплошной режущей кромкой емкостью I, I м<sup>3</sup>. Ширина траншей по низу - 2,4 м.

Разрабатывать траншею экскаватором при его движении по оси траншей.

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

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

6. Зачистку дна траншей под трубу и устройство приямков выполнять вручную. Разработанный грунт укладывать у бортов по дну траншей и использовать для последующей подбивки уложенного трубопровода. Места, где грунт выбран ниже проектных отметок, засыпают местным грунтом и уплотняют до естественной плотности пневмотрамбовками.

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

## УКЛАДКА ТРУБ В ТРАНШЕЮ

1. Перед укладкой труб в траншею отметки подготовленного основания проверять нивелировкой. Для точного соблюдения проектного уклона трубопровода отметку лотка в натуре выносить в центры котлованов под смотровые колодцы по мере разработки траншей.

2. Укладывать гладкие трубы по борту траншей против ее уклона муфтами вперед.

3. Опускать трубы в траншею гусеничным краном Э-1252 или другим, имеющим грузоподъемность 5 т при вылете стрелы 6,5 м.

4. Для строповки труб использовать захваты (клинцы) или стальные тросы с органическим сердечником (6х37+1) диаметром 17,5 мм.

5. Укладывать первую трубу с особенно тщательной проверкой проектного уклона; укладка каждой последующей трубы проверяется визиркой.

6. Центрировать трубы при помощи подвижного отвеса, подвешенного к натянутой между отметками по оси трубопровода причалке, и дочатого 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 кольцевое пространство.

7. Зазор между торцами укладываемых труб должен быть 15 мм.

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

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

10. Отметка лотка трубы перед колодцем не должна отличаться от проектной более чем на  $\pm 5$  мм. Отклонение от оси трубопровода по горизонтали допускается не более 50 мм в каждую сторону. Отклонение от правильной формы круга по вертикали между колодцами не допускается.

#### ЗАДЕЛКА СТЫКОВ ТРУБ

1. Муфты железобетонных труб заделываются зачеканкой просмоленной или битумизированной пеньковой пряди в кольцевой зазор на половину глубины муфты с последующей заделкой остальной части муфты асбестоцементной смесью. С внутренней стороны стык затирается раствором и железнится.

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

3. Для заполнения муфты использовать три жгута, которые последовательно вводятся в муфты ручной конопаткой. Стыки жгутов равномерно распределяются по окружности муфты во избежание местных утолщений.

4. Каждый жгут уплотнять до отказа тупой конопаткой. После окончательного уплотнения пряди глубина свободного пространства и кольцевой щели должна быть 50 мм (не менее половины глубины муфты).



5. По окончании конопатки немедленно приступить к зачеканке стыка асбестоцементом.
6. Сухую асбестоцементную смесь, состоящую из 25-30 % (по весу) асбестового волокна не ниже IV сорта и 70-75 % цемента марки не ниже 400, готовить централизованным порядком.
7. Затворять асбестоцемент водой на месте работ в количестве, не превышающем необходимого для заделки стыка (10-12% от веса сухой асбестоцементной смеси).
8. Для заделки стыков использовать набор конопаток и чеканок (№ 3,5,6,7,8 и 13). Чеканку начинать с самой тонкой из них, переходя далее на более толстые.
9. Для чеканки стыков применять пневматические рубильно-чеканочные молотки марки Р-3. Обеспечение молотков сжатым воздухом организовать от передвижного компрессора ЗИП-55.
10. Зачеканенный стык прикрыть влажной мешковиной или землей на двое суток.

#### УСТРОЙСТВО КОЛОДЦЕВ

1. Щебенчатые основания под колодцы устраивать по мере разработки траншей. Щебень в грунт втрамбовывать пневмотрамбовкой ТР-1.
2. Вслед за устройством основания (до укладки труб) установить нижний бетонный слок колодца.
3. Верхние сборные железобетонные элементы колодца монтировать (после укладки труб) краном, используемым на укладке труб.
4. Для строповки элементов колодца использовать четырехветвевой строп грузоподъемностью 5 т.
5. Сопряжение сборных элементов производить на цементном растворе М-50 с затиркой и железнением швов изнутри.
6. Качество монтажа колодцев из сборного железобетона определяется соблюдением допустимых отклонений от проектного положения, которые приводятся в строительных нормах и правилах СНиП III-B.3-62.

#### ИСПЫТАНИЕ ТРУБОПРОВОДА

1. Гидравлическое испытание трубопровода проводить по мере окончания трубоукладочных работ на отдельных участках: предварительное - до засыпки траншей землей, окончательное - после засыпки.
2. Одновременно испытывать два соседних участка между смежными колодцами общей протяженностью 150 м.

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

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

5. Испытание участка проводить в течение 30 минут, при этом в воронке, надетой на наливную трубу, поддерживать постоянный уровень. Величина утечки определяется по количеству добавляемой воды с пересчетом на 1 км длины. Допустимая величина утечки не должна превышать для трубопровода  $\varnothing 1000\text{мм}-56\text{м}^3/\text{сутки}$ , или 5,83 л/мин. на 150 м.

#### ЗАСЫПКА ТРАНШЕИ

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

а) после его укладки подбить трубу грунтом (для обеспечения сохранности стыковых соединений) и присыпать трубы экскаватором в средней части с созданием резерва грунта для последующего использования в работах по пункту б. Стыки труб при этом должны быть оставлены незасыпанными;

б) после испытания герметичности стыковых соединений выполнить засыпку приямков, подбивку пазух и присыпку трубопровода в местах стыков. Грунт при подбивке уплотнять пневмотрамбовками ТР-1;

в) в третью очередь засыпать траншею бульдозером.

2. Монтажные приспособления, используемые при строительстве трубопровода, приведены на 7 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 3 звеньев и должна иметь в своем составе 32 рабочих - 16 человек в одну смену и 16 - в другую.

3. Состав бригады по профессиям и распределение работ между звеньями приведены в таблице I.

9.12.01.03

-9-

Таблица 1

№ звеньев	Состав звена по профессиям	Кол-во человек	Перечень работ
1	Машинист экскаватора Помощник машиниста	2 2	Разработка траншей, присыпка трубопровода
2	Машинист крана Трубоукладчики	2 16	Монтаж труб и колодцев с подчисткой дна траншей, устройство прямиков с подбивкой труб грунтом
3	Трубоукладчики Машинист бульдозера (он же трубоукладчик)	6 2	Испытание трубопровода, засыпка траншей

ВСЕГО : 32

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

Последовательность выполнения основных операций приводится в таблице 2.

Таблица 2

№ п.п.	Наименование процессов	Последовательность рабочих операций
1	Рытье траншей	Разработка траншей, зачистка ее дна и рытье прямой
2	Укладка трубопровода	Строповка трубы, проверка ее правильности, опускание трубы на дно траншеи с заводкой гладкого конца в муфту, центрирование трубы, подбивка трубы грунтом, расстроповка, заготовка пеньковых жгутов, кончатка муфты, затворение сухой асбестоцементной смеси водой, заделка стыка труб асбестоцементной смесью, затирка стыка изнутри с железнением
3	Монтаж колодцев	Зачистка дна котлована, устройство щебеночной подготовки со сбрасыванием щебня, разравниванием и трамбованием, установка пеньного блока с заделкой концов труб, установка колец, сборка горловины

9.12.01.03

-10-

№ п.п.	Наименование процессов	Последовательность рабочих операций
4	Присыпка трубопровода и засыпка траншеи	Присыпка трубопровода (кроме стыков), засыпка прямиков и подбивка труб в месте стыков и присыпка стыков, засыпка траншей
5	Испытание трубопровода	Предварительное - до засыпки траншей, окончательное - после засыпки.

## 5. Прием работ.

Разработка траншеи выполняется звеном экскаваторщиков (1,2) экскаваторами Э-1004, оборудованными драглайном.

Способ разработки - торцовый забор с укладкой грунта в односторонний отвал. Грунт должен набираться в ковш, как правило, за одно черпание ковша. Продолжительность цикла экскаватора должна быть минимальной, что достигается совмещением операций поворота платформы экскаватора с опусканием ковша для наполнения и подъемом при разгрузке.

Планировка дна траншеи, рытье прямиков, устройство щебеночных оснований под колодцы выполняются вручную двумя трубоукладчиками (4,5) из звена № 2.

Зачистка дна траншеи начинается после проходки экскаватором траншеи на длину 20-30 м.

Монтаж труб производится звеном № 2 (20 трубоукладчиков) - по 10 человек в смену:

- крановщик 6 разряда - 1 человек (3)
- трубоукладчик 5 разряда - 1 человек (7)  
(звеньевой)
- трубоукладчик 4 разряда - 1 человек (10)
- трубоукладчик 3 разряда - 4 человека (8,9,11,12)
- трубоукладчик 2 разряда - 2 человека (4,5)

Непосредственно на монтаже труб заняты все трубоукладчики.

Монтаж труб начинается после того, как на участке траншеи длиной не менее 15-20 м будут закончены работы по планировке дна траншеи под трубу, устройству прямиков для стыков и щебеночной подготовки под основание первого колодца в начале трассы.

Трубоукладчик (4), застропив трубу согласно схеме, приведенной на 7 листе, подает сигнал машинисту крана о подъеме груза. После подъема трубы краном на высоту 0,1-0,2 м над уровнем земли трубоукладчик (4) проверяет надежность строповки и дает сигнал крановщику производить дальнейшие операции по опусканию трубы в траншею. Когда расстояние между низом трубы и дном траншеи достигнет 10-15 см трубоукладчик: (7,8) вводят гладкий конец

укладываемой трубы в муфту ранее уложенной трубы и временно центрирует трубу в подвешенном состоянии при помощи зубил или деревянных клиньев.

По сигналу трубоукладчика (7) машинист опускает трубу на выверенное основание.

Уложенная труба окончательно центрируется с двух концов и проверяется трубоукладчиками (7,8,9) на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью стэса, визирки, доматого шаблона. Эти же трубоукладчики подбивают трубу грунтом. Зазор между торцами гладких труб проверяется проволочным шаблоном. После этого трубоукладчики (8,9) выполняют расстроповку трубы и закрепляют ее, подсыпая и уплотняя грунт с обеих сторон на высоту не менее 0,5 диаметра трубы.

Обы стыка уложенной трубы одновременно заделывают трое трубоукладчиков (10,11,12) : один конопатит кольцевой зазор последующего стыка (10), двое других (11,12) одновременно с двух сторон трубы (снизу вверх) с помощью пневматических рубильно-чеканочных молотков Р-3. С внутренней стороны стык заделывается трубоукладчиком (10).

Во время заделки стыка трубоукладчиками (10,11,12) остальные члены звена заняты на работах по подготовке к укладке следующей трубы: перемещением крана, подчисткой готового приямка, очисткой внутренней поверхности очередной трубы от загрязнений, строповкой лестниц, заготовкой материалов и т. п.

Устройство колодцев производится трубоукладчиками (3,4,5,10,7,8,9) из звена № 2 и предусматривает следующие рабочие процессы:

устройство щебеночного основания ведется вручную двумя трубоукладчиками (4,5), отметка основания проверяется по визирке или нивелиром с рейкой и колышком, забиваемым предварительно в центре основания колодца с обозначением отметки лотка и основания;

элементы колодца монтируются трубоукладчиками (4,7,8,9) и одним машинистом крана (3).

Размещение рабочих в период монтажа колодца : один наверху - на строповке грузов (4); двое - на монтаже в траншее (7,9) и один (8) на вспомогательных работах наверху и внизу (очистка колец и деталей дна от загрязнений, подноска материалов, инструмента и приспособлений и т.п.).

Трубоукладчик (4), застроив четырехветвевым стропом нижний бетонный блок колодца, подает сигнал машинисту крана о подъеме груза. После пробного подъема блока на высоту 0,1-0,2 м над уровнем земли рабочий трубоукладчик (4) 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 укладываются сопрягаемые с лотком колодца трубы. После этого монтируются кольца колодца и заделываются концы труб. (см.схему очередности монтажа 6 лист).

Перед установкой нижнего кольца на опорную поверхность лотка укладывается слой цементного раствора М-50. Двое рабочих (7,9) внизу принимают и устанавливают на опорную поверхность лотка кольцо и расстроповывают его. Рабочий (4) дает сигнал крановщику убрать строп и подготовить к монтажу второе кольцо.

Выступивший 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 и звеньевой подает сигнал о подаче следующего кольца. Монтаж следующих колец колодца ведется аналогично монтажу нижнего кольца.

Правильность установки колец проверяется уровнем и отвесом.

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

Присыпка трубопровода выполняется рабочими звена № I и экскаватором Э-1004, оборудованным драглайном.

Трубопровод присыпают разрыхленным грунтом (без засыпки прямиков и стыков) из отвала.

Экскаватор движется параллельно оси траншеи (по свободной стороне). Выемка грунта и разгрузка в места присыпки производится под углом не более 45° к оси трубопровода. Для сокращения продолжительности рабочего цикла операции поворота

экскаватора, опускания ковша при разгрузке и подъеме его для наполнения должны совмещаться.

Высота разгрузки ковша над трубой не должна превышать 1 м.

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

Испытание трубопровода и засыпка траншей выполняется звеном № 3 (8 трубоукладчиков) - по 4 человека в смену:

машинист бульдозера, освоивший специальность  
трубоукладчика 6 разряда - 1 человек ( 6),  
трубоукладчик 5 разряда - 1 —" (13),  
трубоукладчик 4 разряда - 2 —" (14,15).

Предварительное испытание трубопровода проводится после присыпки его участками длиной по 150 м (2 участка между смежными колодцами).

До начала испытания трубопровод должен быть в течение 24 часов заполненным водой, которую рекомендуется заливать через воронки и трубки в заглушках. Заглушки, распорки и соединительные трубки устанавливают двое рабочих (14,15). После точной замочки проводится испытание трубопровода : воронка заполняется водой до отмеченного уровня 4 м над шельгой трубы и в течение 30 минут этот уровень поддерживается доливкой воды.

Если обнаруживают дефект в стыках труб (при предварительном испытании), воду удаляют из труб, дефектный стык расчищают, просушивают и заделывают вновь.

При утечке в пределах нормы испытание прекращается и участок засыпается грунтом. Окончательное испытание трубопровода на плотность проводится после засыпки траншей.

Засыпка выполняется в два приема : первоначально трубоукладчик (8) из звена № 2 засыпает грунтом (из ранее произведенной экскаватором присыпки) прямки, подбивает пазухи и присыпает трубы в местах стыков. Грунт уплотняется пневмотрамбовками ТР-1.

Окончательно засыпает траншею машинист бульдозера 6 разряда (звено № 3) перекрестными косо-поперечными проходами.

6. График производства работ составлен на работы в объеме I км уложенного трубопровода с линейными смотровыми колодцами. Общая продолжительность строительства конкретного внеплощадочного трубопровода определяется продолжительностью выполнения работ на I км трубопровода и его общей протяженностью.

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

а) все землеройные, грузоподъемные и такелажные средства (экскаватор, бульдозер, кран, стропы и т.д.) перед началом эксплуатации, а также периодически в процессе работы должны проверяться и испытываться согласно требованиям Госгортехнадзора и правилам техники безопасности;

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 необходимо руководствоваться СНиП III-A.11-70 "Техника безопасности в строительстве.



**Г Р А Ф И К**  
монтажа железобетонных гладких безнапорных труб  $\text{Dy}=1000 \text{ мм}$

№ п.п.	Наименование элементов	Рабочее время, мин.																Затр. труда на 1 трубу, чел.- мин.	Испол- ните- ли
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70			
1	Выравнивание и зачистка дна траншеи						49									49	98 69	5,10 7,8,9	
2	Перемещение крана за трубой на расстояние 15 м		10										10				20	3,4	
3	Строповка и подача трубы в траншею			6		6									6	6	12 12	3,4 3,4	
4	Укладка трубы на основание по заданному уклону						13										52	3,7,8,9	
5	Подбивка труб грунтом, расстроповка									14							56	3,7,8, 9	
6	Заделка стыка: а) конопатка б) зачеканка в) затирка						49									49	147	10,11, 12	
	ВСЕГО :																417 49		

ПРИМЕЧАНИЕ : Строповщик (4) в свободное от основной работы время занят на вспомога-  
тельных работах (заготовка для заделки стыков).

9.12.01.03

-15-

Таблица 3

## СОПОСТАВЛЕНИЕ

Трудозатрат по видам работ на строительство  
1 км наружной канализации из гладких железобетонных труб Ду=1000 мм

№ п.п.	Наименование работ	Трудозатраты на 1 км, чел-день		% сни- же- ния
		по ЕНиР	по расчету	
I	Разработка траншеи драглайном Э-1004 с ковшем емкостью 1,1 м <sup>3</sup>	88,3	59,6	25
2	Доработка грунта I группы в траншее вручную	36	36	-
3	Рытье приямков вручную	34,8	34,8	-
4	Укладка трубопровода Ду=1000 мм с помощью крана	238	165,4	30
5	То же для машиниста крана	39,7	20,8	47,5
6	Устройство сборных железобетонных колодцев	27,8	27,8	-
7	То же для машиниста крана	5,56	5,56	-
8	Оштукатуривание лотков в колодцах с железнением	10,9	10,9	-
9	Присыпка трубопровода грунтом драглайном	9,7	8,34	14
10	Засыпка приямков вручную	20,6	20,6	-
11	Трамбование грунта пневмотрамбовками ТР-I	16,8	16,8	-
12	Работа компрессора при заделке стыков и трамбовании	32,6	32,6	-
13	Гидравлическое испытание трубопровода	105	105	-
14	Засыпка траншеи грунтом с помощью бульдозера	26,1	19,6	24

ВСЕГО :

691,86

563,80

18,5

**Г Р А Ф И К**  
выполнения работ на I км трубопровода

№ з/сн	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Трудоемк.		Состав бригады	Рабочие дни																							
				на 1 м³	на весь объект		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 траншей экскаватором	100 м³	3075	2,3	59,6	Машинист экскав. 6р-1х2 Помощ. машинист 5р-1х2																								
2	Доработка траншей вручную	100 м²	24	12	36	Трубоукладчики 5р-1х2 4р-2х2 3р-4х2 2р-2х2																								
	Рытье прямиков вручную	м³	206	1,35	34,8																									
	Укладка трубопровода	м	1000	1,9	165,4																									
	Устройство сборных железобетонных колодцев	кол.	13	17	27,8																									
	Оштукатуривание лотков в колодцах с железнением	лот.	13	6,7	10,9																									
	Подбивка труб с тримбован.	100 м²	560	2,4	16,8																									
3	Засыпка прямиков с тримбов.	м³	206	0,8	20,6	Машин. экскаватор. 6р-1х2																								
	Присыпка трубопровода грунтом с помощью экскаватора	100 м²	430	1,8	8,34																									
4	Гидравлическое испытание трубопровода	м	1000	0,84	105	Пом. маш. 5р-1х2 Трубоукладчики 5р-1х2 4р-2х2																								
	Засыпка траншей грунтом с помощью бульдозера	100 м³	264,5	0,79	19,6		Машинист 6р-1х2																							

ПРИМЕЧАНИЯ : 1. Трудозатраты машиниста гравия и компрессорщика не учтены.  
2. Цифры над линиями графика означают : первая - количество рабочих в смену; вторая - количество смен в сутки; третья - количество рабочих дней на I км.

9.12.01.03

- 17 -

## КАЛЬКУЛЯЦИЯ

Таблица 4

трудовых затрат на прокладку 1 км безнапорных железобетонных гладких труб  
 Ду=1000мм в траншею глубиной 5 м при помощи крана в сухих суглинистых  
 грунтах I группы с заделкой стыков асбоцементным раствором

№ п.п	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1 км	Норма времени на еди- ницу из- мерения, чел.-час.	Затраты труда на весь объем, чел.- день	Расценка на единицу измерения, руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем, руб.коп.
1	ЕНиР §2-1-9 т.3п. 4-Г	Разработка траншеи экскаватором Э-1004, оборудованным драглайном с ковшом со сплошной режущей кромкой емкостью 1,1 м <sup>3</sup> , в грунте I группы	100 м <sup>3</sup>	307,5	2,3	88,3	1-72	528-90
2	ЕНиР §2-1-46 п.2-б §2-1-31 прим.3б к=1,2	Доработка вручную грунта I группы в траншее после работы экскаватора 10,0 x 1,2 = 12,04 чел.-час. 4,93 x 1,2 = 5,916 руб.	100 м <sup>2</sup>	24	12	36	5-916	141-98
3	ЕНиР §2-1-34 т.2п1-д	Рытье приямков вручную в грунтах I группы	м <sup>3</sup>	206	1,35	34,8	0-661	136-17
4	ЕНиР §10-5 т.4п.9-Г	Укладка железобетонных гладких труб Ду=1000 мм с помощью крана	м	1000	1,9	238	1-08	1080-00
5	Тариф	То же для машиниста крана	"	1000	0,317	39,7	0-2509	250-90
6	ЕНиР §10-27 п.5-а	Устройство сборных железобетон- ных колодцев Д=2000мм 14 + 1,55x2=17,1 8,01+0,863x2=9,738	шт.	13	17,1	27,8	9-736	126-57
7	Тариф	То же для машиниста крана	"	13	3,424	5,56	2-70	35-14
8	ЕНиР §10-29 п.3п.12а	Оштукатуривание лотков в колод- цах с железнением	"	13	6,7	10,9	3-75	48-75

9.12.0103

-18-

№ п.п.	Шифр нога	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на км	Норма времени на единицу измерения, чел.-час	Затраты труда на весь объем, чел.-день	Расценка на единицу измерения, руб. коп.	Стоимость затрат труда на весь объем, руб. коп.
9	ЕНиР § 2-1-7 т.4п.4-Г	Присыпка груб. грунтом I группы с помощью экскаватора Э-1004	100 м <sup>3</sup>	43	1,8	9,7	1-34	57-60
10	ЕНиР § 10-45 т.3п.1-а	Трамбование грунта I группы пневмотрамбовкой ТР-I	100 м <sup>2</sup>	56	2,4	16,8	1-33	74-48
11	Тариф 6 разр.	Работа компрессора при заделке стыков труб и трамбовании грунта	чел. день	32,6	8	32,6	6-32	206-03
12	ЕНиР § 2-1-44 т.1п2-а	Засыпка прямков грунтом вручную с трамбованием пневмотрамбовками	м <sup>3</sup>	206	0,8	20,6	0-372	76-63
13	ЕНиР § 10-6	Гидравлическое испытание трубопровода	м	1000	0,84	105	0-557	557-00
14	ЕНиР § 2-1-21 т.2 п.10-а п.10-Г	Засыпка траншеи грунтом с помощью бульдозера Д-493 с перемещением на 20 м 0,31+0,16х3=0,79 чел.-час 0,245+0,126х3=0,623 руб.	100 м <sup>3</sup>	264,5	0,79	26,1	0-623	188-89
		ИТОГО :				691,86		3509-03

ПРИМЕЧАНИЕ. Транспортирование и раскладка труб по трассе в калькуляции не учтены.

9.12.04.03

- 19 -

## У. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

1. Основные материалы, полуфабрикаты и изделия в расчете на 1 км трубопровода приведены в таблице 5.

Таблица 5

№ п.п.	Наименование	Марка ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во
1	Трубы железобетонные с гладкими концами Ду=1000 мм	6482-63	м	1000
2	Железобетонные конструкции колодцев	8020-68		
	дноще ПП20-1		шт.	13
	кольца КС20-2		"	26
	кольца КС 7-2		"	26
	плита ПП20-1		"	13
	Всего сборного железобетона по пункту 2		м <sup>3</sup>	32
3	Раствор строительный	M-100	м <sup>3</sup>	251
4	Прядь смоляная	483-55	кг	890
5	Бетон	M-100	м <sup>3</sup>	27,3
6	Люки чугунные	3634-61	шт.	13
7	Прочие материалы		руб.	211

2. Эксплуатационные материалы в расчете на 1 км трубопровода приведены в таблице 6.

Таблица 6

№ п.п.	Наименование эксплуатационных материалов	Ед. изм.	Норма на час работы машины	Кол-во на принятый объем работы
1	Дизельное топливо :			
	а) экскаватор Э-1004	кг	13,3	3617,6
	б) кран гусеничный Э-1252	"	13,3	3681,4
	в) бульдозер Д-493	"	10,8	1693,3
	г) компрессор ЗИФ-55	-	-	-
2	Бензин			
	а) кран гусеничный Э-1252	-	-	-
	б) экскаватор Э-1004	-	-	-
	в) бульдозер Д-493	кг	0,23	36,1
	г) компрессор ЗИФ-55	"	12,4	3233,9
	д) канат стальной	м		161

9.12.01.03

- 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	Экスカпатор	Драгл.	Э-1004	1	Емкость ковша 1,1 м³
2	Кран	Гусен.	Э-1252	1	Грузоподъемн. при $L=7$ м $Q=5,5$
3	Бульдозер	Гусен.	Д-493	1	На базе трактора С-100П
4	Трамбовки	Пневм.	ТР-1	2	
5	Компрессор		ЗИС-55	1	
6	Рубильно-чеканочный молоток		Р-3	2	
7	Передвижной опрессовочный агрегат			1	
8	Пилы поперечные	979-60		1	
9	Лопаты лтыковые	3620-63		4	
10	Лопаты подборочные	3620-63		3	
11	Ломы стальные	1405-65		2	
12	Кувалды 8 кг	11401-65*		2	
13	Молотки слесарные	2310-54		2	
14	Рулетки 10 м	7502-61		1	
15	Метр складной	7253-54*		2	
16	Уровень металлический	9416-60*		2	
17	Отвес металлический	7948-63*		1	
18	Визирки ходовые			2	
19	Зубила слесарные	7211-54		5	
20	Зубила кузнечные	7211-54		6	
21	Топоры	1399-56		1	
22	Черенки для лопат	4370-63		10	
23	Ключи шведские :				
	а) разводные	7275-62		2	
	б) торповые	6394-52		2	
	в) гаечные	3329-54		1	
	г) разводные и накидные № 3,5	7275-62		2+2	
24	Набор конопаток и чеканок	11618-65		1	

3.12.01.03

- 22 -

№ п.п.	Машины, оборудование, механизированный ин- струмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	К-во	Техническая характерис- тика машин
25	Противень металличе- ский			1	
26	Мерка для воды			1	
27	Вилка для расстроповки			1	
28	Ларь для каната			1	
29	Передвижная емкость для цемента и асбес- тоцементной смеси			1	
30	Бадья для раствора емкостью 0,5 м <sup>3</sup>			2	
31	Кельмы каменщика	9533-60		2	
32	Мастерки штукатур- ные			2	
33	Ведро			3	
34	Полутерки			2	
35	Соколы алюминиевые			2	
36	Окомядок			2	
	Монтажные приспособления				
37	Строп универсальный грузоподъемностью до 5 т (или клещи самозахватные)			2	
38	Строп четырехветевой грузоподъемностью до 3т			1	
39	Шаблон для центрирования труб			1	
40	Заглушки инвентарные для гидравлического испытания трубопровода			6	
41	Лестницы и стремянки			3	



## ЛИТЕРАТУРА

## Нормативная

## I. Строительные нормы

1. Инструкция о порядке составления и утверждения проектов организации строительства и проектов производства работ (СН 47-67).
2. Нормы продолжительности строительства (СНП II-A.3-66).
3. Канализация. Нормы проектирования (СНП II-Г.6-62).
4. Водоснабжения и канализация. Наружные трубопроводы и сооружения. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатацию. (СНП II-Г.4-62).
5. Земляные сооружения. Общие правила производства и приемки работ (СНП II-B.1-62).
6. Техника безопасности в строительстве (СНП III-A.П-70).
7. Сметные нормы (часть IV, том 4).
8. Изделия железобетонные для смотровых колодцев водопроводных и канализационных систем (ГОСТ 8020-68).
8. П. Действующие "Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы" (ЕНПР)
9. Сборник 2. Земляные работы. Механизированные и ручные земляные работы.
10. Сборник 10. Строительство наружных сетей водопровода, канализации, газоснабжения и теплофикации.

## III. ЦНИИОМТП

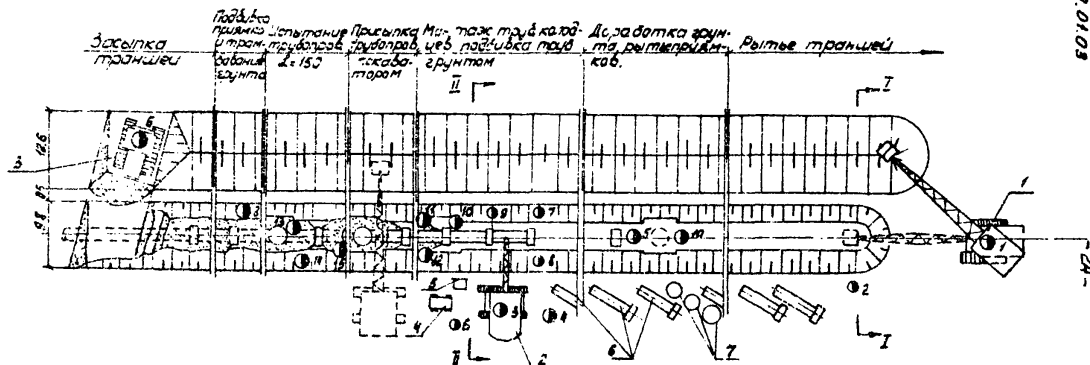
- II. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве.

## IV. Техническая

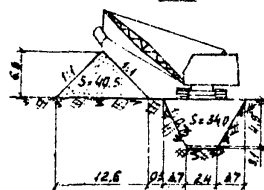
12. Жуков А.И. Канализация. 1968 г.
13. Бородин И.В. Технология и организация строительства водопроводно-канализационных сооружений. 1969 г.
14. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. 1963 г.
15. Справочник по земляным работам. 1960 г.
16. Обязательная технология строительства подземных водопроводных, канализационных, водосточных и газовых сетей (шифр ВТ-I-69) ЦНИИБ-Мосстрой. 1969 г.
17. Справочник по специальным работам, 1965 г.

# Схема производства работ при укладке труб краном.

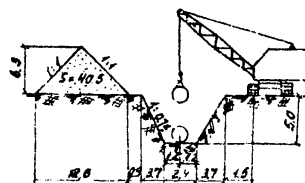
9.12.04.03



I-I



II-II



1 лист

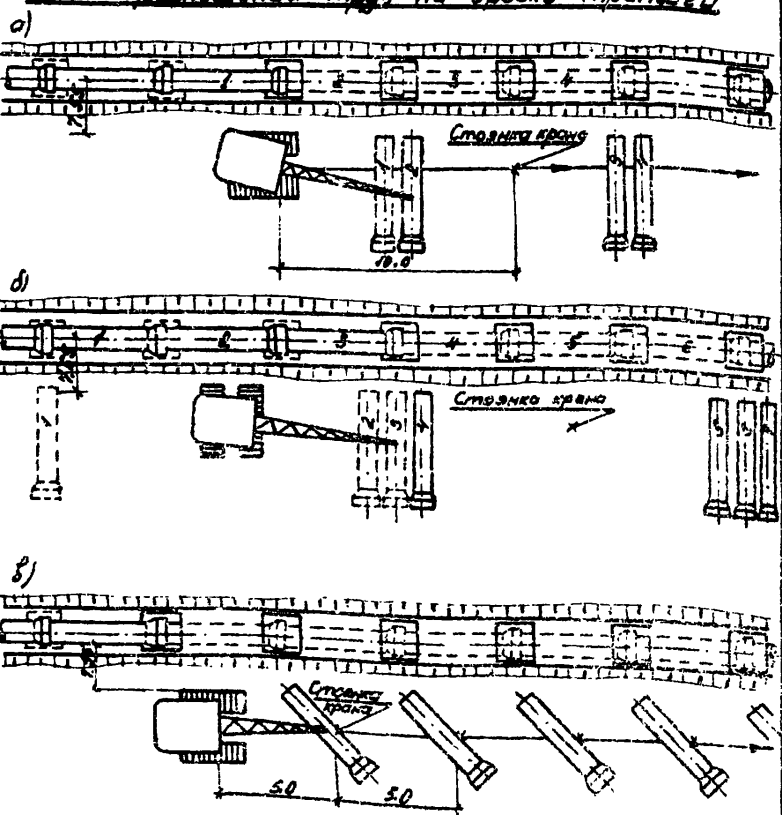
## Условные обозначения

- 1- экскаватор Э-1004;
- 2- кран Э-1252;
- 3- бульдозер Д-493;
- 4- компрессор ЗУР-55;
- 5- передвижная емкость для асбестоцемента;
- 6- трубы железобетонные;
- 7- элементы сборного железобетонного колодца;
- 8- рабочее место.

9.12.01.03

- 25 -

Схема размещения труб на бровке траншеи

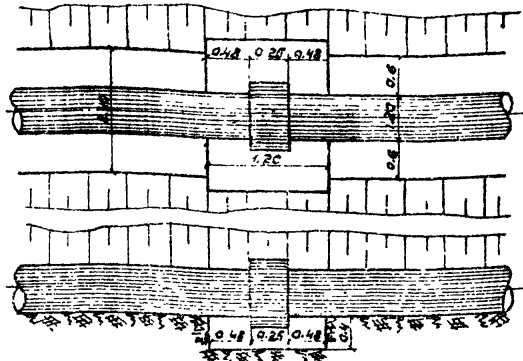


- а-кран укладывает две трубы с одной станции.
- б-кран укладывает три трубы с одной станции.
- в-кран укладывает одну трубу с одной станции.

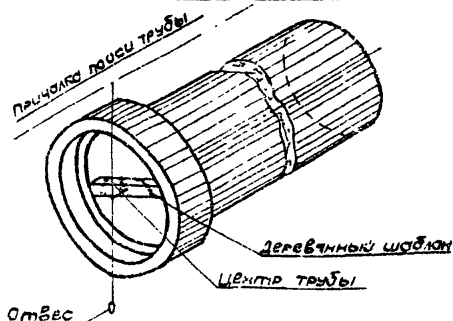
9.12.01.03

26

# Прямой для заделки стыка



## Центрирование трубы со стороны муфты



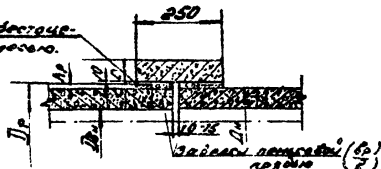
## Центрирование труб со стороны гладкого конца



А-положение трубы в муфте до центрирования, Б-подкладка  
зудил для центрирования, В-конечное положение в муфте  
при правильной центрировании, Г-различия кольцевого зазора.

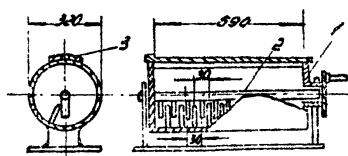
## Схема стыка разноплоскостных бетонных и железобетонных тавров

Заделка асбестоцементной смесью.



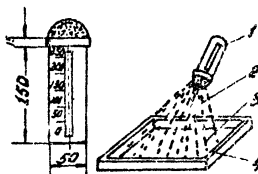
Примечание:  
Исленные значения размеров см. ГОСТ 6482-03

## Смесительный барабан



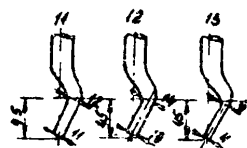
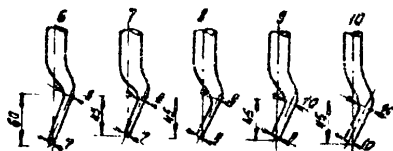
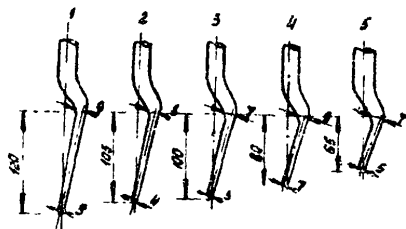
- 1.- Вращающийся барабан с лопастями;  
2.- Находящийся вал с лопастями;  
3.- Крышка.  
(размеры, мм).

## Увлажнение асбестоцементной смеси.

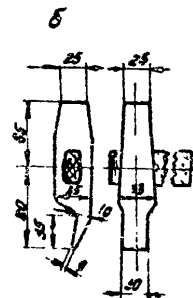
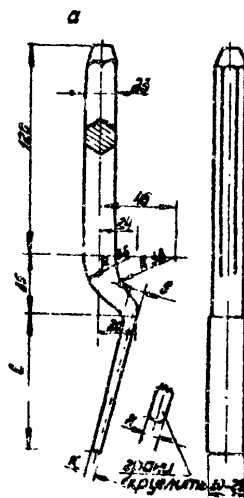


- 1 - тонкий сосуд с дырчатой ручкой и прозрачной пластиной;  
3 - асбестоцементная смесь;  
4 - противень;  
2 - вода.

Набор крошечек и чеканок для крошечки пряжи и чеканки асбестоцемента  
в микробных и раструбах соединениях.



Диаметр труб в мм	N'конопатки чеканок	Примечание
350 - 700 800 - 1500	2, 4, 5, 8, 10, 13 1, 4, 10, 11, 12	При наличии отклонений в размерах зазора и расстройной щели от нормальных, экононый комплект конопатки и чеканки должен быть соответствующим образом пополнен конопатками и чеканками с более тонкими или более толстыми концами.



Кажопапки и чеканки

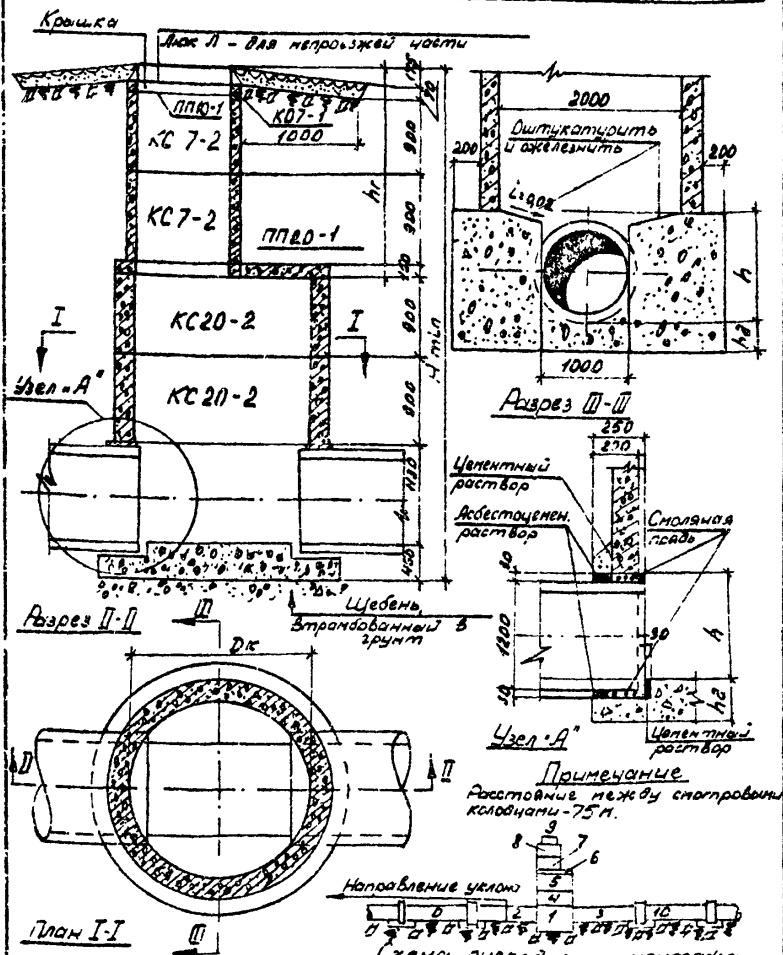
а-ручные:

δ-кучмечного типа.

9.12.01.03

-29-

# Схема монтажа смотрового колодца: $D = 2000$ мм



## Размеры смотрового колодца

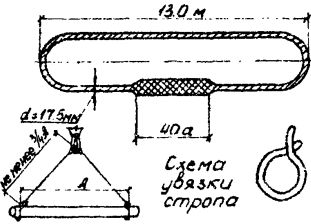
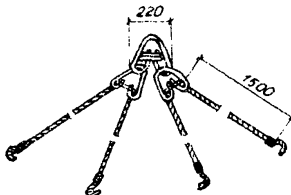
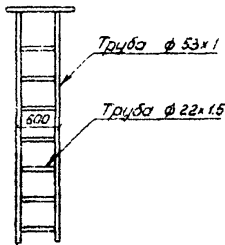
Диаметр трубы		Антенная колодезь с лестницей	Высота рабочей камеры	$h_1$	$h$	$h_2$	$D_k$
Входной	Выходной			mm			
1000	1000	5125	1800	2195	1130	350	2000

в лист

9.12.01.03

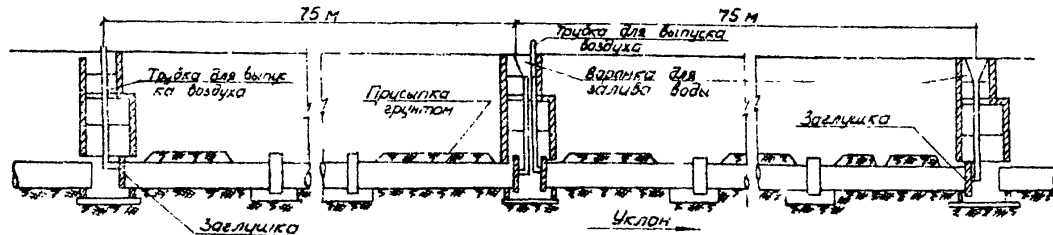
30

Монтажные приспособления

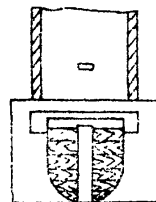
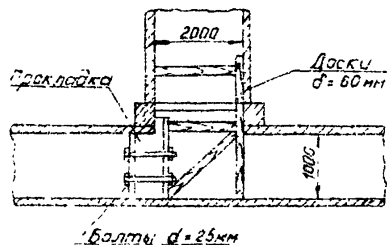
N п/п	Наименование	Эскиз	Вес, кг
1	Строп универсальный грузоподъемностью до 5 т и схема строповки трубы.		15
2	Строп четырех-ветвевой грузо-подъемностью до 3 т		40
3	Приставная лестница H = 5,6 м		30



# Схема испытания безнапорных трубопроводов



## Заглушки для испытания самотечных трубопроводов



Вид трубопровода	Допустимая величина утечки или потери воды (мг/сутки на 1 км длины трубы) при давлении, атм									
	300	400	500	600	700	800	1000	1200	1400	1500
Бетонный, железобетонный	25	32	36	40	44	48	56	64	72	76

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

