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

# ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

РАЗДЕЛ 09

АЛЬБОМ 09.04

УКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАСТРУБНЫХ ТРУБ

Цена 7р.92к.

gost.e-ecolog.ru

В Н И М А Н И Е !

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

Тбилиси - 380019,
проспект А.Церетели,№ 115
Тбилисский филиал ЦИТП

Госстрой СССР
Тбилисский филиал ЦИТП
Типовой проект ( серия )
№ Т.Б.09-04

Заказ № .....
Цена ...7... руб.32.коп
Тираж..1153..
Дата "12" ...II.....1976 г.

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

# ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

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

ТТК 9.12 01 05

11304-05

СОДЕРЖАНИЕ Стр.


I. Область применения 3

II. Технико-экономические показатели строительного процесса 3

III. Организация и технология строительного процесса 4

IУ. Организация и методы труда рабочих 8

У. Материально-технические ресурсы I9

УI. Литература 23

ЧЕРТЕЖИ :

I. Схема производства работ при укладке труб краном (I лист) 24

2. Схема производства работ при укладке труб трубоукладчиком (2 лист) 25

3. Схемы размещения труб на бровке траншеи (3 лист) 26

4. Приямок для заделки стыков. Центрирование труб со стороны раструба. Центрирование труб со стороны гладкого конца(4 лист) 27

5. Схема стыка безнапорных железобетонных труб (раструб ступенчатой формы). Смесительный барабан.Увлажнение асбестоцементной смеси (5 лист) 28

6. Схема монтажа колодца (6 лист) 29

7. Монтажные приспособления (7 лист) 30

8. Набор конопаток и чеканок для конопатки пряди и чеканки асбестоцемента в раструбных соединениях (8 лист) 3I

9. Схема испытания безнапорных трубопроводов (9 лист) 32

I0. График грузовых характеристик экскаваторов с крановым оборудованием, кранов на гусеничном ходу, тракторных кранов и кранов-трубоукладчиков (I0 лист) 33

II. График грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневматическом ходу (II лист) 34

| ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА | Шифр |
|---|---|
| Прокладка канализационного трубопровода из железобетонных раструбных труб диаметром 400мм с помощью кранов и трубоукладчиков в сухих грунтах при глубине траншей до 3 м без креплений | 9.12.01.05 |

Гл. инженер института Кононенко А.С.
Начальник отдела НАУДЬСКИЙ Б.Д.
Гл. инженер проекта Неронов Е.Н.
Исполнитель Моисеева М.П.

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта применяется при прокладке безнапорных трубопроводов из железобетонных раструбных труб диаметром 400 мм. Она предусматривает укладку трубопровода в траншею без креплений глубиной до 3 м, разработанную в сухих грунтах I группы. Прокладка осуществляется по незастроенной территории в теплое время года. Все работы выполняются в 2 смены.

Карта охватывает весь комплекс работы на I км трубопровода.

Карту необходимо привязать к местным условиям строительства.

## II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1. Стоимость трудозатрат на сооружение I км трубопровода, тыс.руб. – I,13
2. Продолжительность монтажа I км трубопровода, дни – 9,2
3. Трудоемкость сооружения I км трубопровода чел.-день :
   - по расчету – 215,7
   - по ЕНиР – 226,5
4. Выработка на I рабочего, машино-смену:
   - по расчету – 4,58
   - по ЕНиР – 4,42
5. Затраты машино-смен механизмов на I км трубопровода и производительность в смену :

| | Затраты машино-смен | Производительность |
|---|---|---|
| а) экскаватор Э-652 | I8,4 | 520 м³ |
| б) кран автомобильный КС-I562 | I9,0 | I2,0 т |
| в) кран трубоукладчик ТЛ-4 | I9,0 | I2,0 т |
| г) бульдозер Д-259 | 4,7 | I590 м³ |
| д) пневмотрамбовки ТР-I | I3,9 | 330 м |
| е) компрессор ЗИФ-55 | I9,0 | - |

6. Расход топлива : кг
   - дизельного – 2I60
   - бензина – I937

| Разработана институтом ОМТИС Минстроя СССР | Утверждена техническими управлениями Минстроя СССР Минпромстроя СССР Минтяжстроя СССР "29" декабря I970 г. N 2-20-2-11/1481 | Срок введения "1" сентября I97I г. |
|---|---|---|

## Ш. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ 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 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, вспомогательные (раствор, щебень) - с ближайших предприятий стройматериалов. Железобетонные трубы рекомендуется завозить автомобилями типа МАЗ-200, МАЗ-500, КрАЗ-2I4 и КрАЗ-2I9 грузоподъемностью соответственно 7; 7,5; 7 и I2 т. Трубы укладываются на специальные деревянные подкладки с выкружками.

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

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

разработка траншей, зачистка их дна и рытье приямков;

укладка труб в траншею;

заделка стыков труб;

устройство колодцев;

испытание трубопровода;

засыпка траншеи.

Разработка траншеи, зачистка ее дна и рытье приямков.

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

2. Разрабатывать траншею экскаватором Э-652, оборудованным драглайном, с укладкой грунта в односторонний отвал. Работу экскаватором выполнять в соответствии с указаниями по производству работ.

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

4. Недобор грунта против проектной отметки разрешается не более чем на I0 см. Перебор грунта не допускается.

5. Зачистку дна траншей и устройство приямков выполнять вручную. 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 до естественной плотности пневмотрамбовками.

6. Уклон спланированного дна траншеи проверять визиркой поверху кольев, забитых на оси трубопровода через 5 м.

Укладка труб в траншею

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

2. Раскладывать трубы по борту траншеи против ее уклона раструбами вперед (3 лист).

3. Опускать трубы в траншею краном-трубоукладчиком ТЛ-4 или другим, имеющим грузоподъемность I,5 т при вылете стрелы, 4,I5 м, а также краном, имеющим грузоподъемность I,5 т при вылете стрелы 5,5 м.

4. Для строповки труб использовать стальные тросы с органическим сердечником (ГОСТ 3071-66).

5. Крепить трос к трубе согласно схеме, приведенной на 7 листе.

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

7. Центрировать трубы 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 (I5 мм) между внутренней поверхностью раструба и наружной поверхностью гладкого конца.

Центрирование труб производить при помощи клиньев (зубил), подкладываемых в кольцевое пространство.

Зазор между торцами укладываемых труб должен быть I0 мм.

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

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

I0. Отметка лотка трубы перед колодцем не должна отличаться от проектной более чем ± 5 мм. Отклонение от формы круга по горизонтали допускается не более 50 мм в каждую сторону. Отклонение от правильной формы круга по вертикали не допускается.

## Заделка стыков труб

I. Раструбы железобетонных труб заделывать просмоленной пеньковой прядью с зачеканкой асбестоцементным раствором.

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

3. Для заполнения раструба использовать три жгута, которые последовательно вводить в раструб ручной конопаткой. Стыки жгутов равномерно распределяются по окружности раструба 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 конопачения немедленно приступить к зачеканке стыка асбестоцементом.

6. Сухую асбестоцементную смесь, состоящую из 30 % (по весу) асбестового волокна не ниже IУ сорта и 70 % цемента марки не ниже 400, приготовлять централизованным порядком.

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

8. Заделывать кольцевую щель асбестоцементом на половину глубины раструба.

9. Для заделки стыков использовать набор конопаток и чеканок ( № 3,5,6,7,8 и I3). Чеканку начинать с самой тонкой из них, переходя далее на более толстые.

I0. Для чеканки стыков применять пневматические рубильно-чеканочные молотки. Обеспечение молотков сжатым воздухом организовать от передвижного компрессора ЗИФ-55.

II. Зачеканенный стык прикрыть влажной мешковиной или землей на двое суток.

## Устройство колодцев

I. Щебеночные основания под колодцы устраивать по мере разработки траншеи. Щебень трамбовать пневмотрамбовкой ТР-I.

2. Вслед за устройством оснований (до укладки труб) установить нижний бетонный блок 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 3 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 Ш-В.3-62.

## Испытание трубопровода

I. 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 I00 м.

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

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

5. Испытание участка проводить в т чение 30 минут, при этом в воронке, надетой на наливную трубу,поддерживать постоянный уровень.Величина утечки определяется по количеству

добавляемой воды с пересчетом его на I км длины. Допустимая величина утечки не должна превышать для трубопровода Д=400 мм 32 м$^3$/сутки, или 2,22 л/мин на 100 м.

Засыпка траншеи

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

После его укладки подбить пазухи для обеспечения сохранности стыковых соединений и присыпать трубопровод на 30 см выше шелыги трубы. 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 пневмотрамбовками ТР-I в соответствии с указаниями по производству работ.

4. Монтажные приспособления, используемые при строительстве трубопровода, приведены на 7 листе.

## IУ. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

I. 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 24 человека - по I2 в смену.

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

Таблица I

| № звеньев | Состав звена по профессиям | К-во человек | Перечень работ |
|---|---|---|---|
| I | Машинист экскаватора<br>Помощник машиниста | 2<br>2 | Разработка траншеи, присыпка трубопровода |
| 2 | Землекопы | 4 | Доработка грунта, рытье приямков, трамбование грунта |
| 3 | Машинист крана<br>Трубоукладчики<br>Компрессорщик | 2<br>6<br>2 | Укладка труб, монтаж колодцев, обеспечение нормальной работы компрессора |
| 4 | Трубоукладчики<br>Машинист бульдозера | 5<br>I | Испытание трубопровода, засыпка траншеи |

Всего: 24

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

Последовательность выполнения основных операций приводится в таблице 2.

Таблица 2

| № п.п. | Наименование процессов | Последовательность рабочих операций |
|---|---|---|
| I | Рытье траншей | Разработка траншеи, зачистка ее дна, рытье приямков |
| 2 | Укладка трубопровода | Строповка трубы, проверка ее правильности, спуск трубы на дно траншеи с заводкой гладкого конца в раструб, центрирование трубы, подбивка трубы грунтом, расстроповка, заготовка пеньковых жгутов, конопатка раструба, затворение сухой асбестоцементной смеси водой, заделка стыка асбестоцементом |
| 3 | Устройство колодцев | Зачистка дна котлована, устройство щебеночной подготовки со сбрасыванием щебня, разравниванием и трамбованием, установка нижнего блока с заделкой концов труб, установка колец, сборка горловины |
| 4 | Присыпка трубопровода и засыпка траншеи | Присыпка трубопровода (кроме стыков), засыпка приямков, подбивка труб в месте стыков и присыпка стыков, засыпка траншей |
| 5 | Испытание трубопровода | Предварительное - до засыпки траншеи, окончательное - после засыпки |

## 5. Приемы работ

Разработка траншеи выполняется звеном № I (2 человека) на экскаваторе Э-652 лобовой проходной с укладкой грунта в односторонний отвал. Зачистка дна траншеи, рытье приямков, устройство щебеночных оснований под колодцы выполняются двумя землекопами из звена № 2 (3,4).

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

Монтаж труб производится звеном № 3 (8 трубоукладчиков)- 4 человека в смену :

крановщик 5 разряда - I человек (5),

трубоукладчик 4 разряда (звеньевой) - I человек (6),
трубоукладчик 3 разряда - I -"- (7),
трубоукладчик 2 разряда - I -"- (8),

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 приямков для стыков труб и щебеночной подготовки под основание первого колодца в начале трассы.

Трубоукладчик (8), 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) трубоукладчик (8) проверяет надежность строповки и разрешает производить дальнейшие операции по опусканию трубы в траншею.

Когда расстояние между трубой и ложем по вертикали достигнет 10-15 см, двое трубоукладчиков на дне траншеи (один у гладкого конца (7) и один (6) у раструба) вводят гладкий конец трубы в раструб ранее уложенной трубы, после этого трубоукладчики (6,7) временно центрируют трубу в подвешенном состоянии при помощи зубил или, деревянных клиньев с частичной подбивкой грунтом.

По сигналу звеньевого (6) снизу машинист опускает трубу на ложе. Уложенная труба окончательно центрируется с двух концов и после этого проверяется двумя рабочими (6,7) на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью отвеса, визирки, дощатого шаблона. Зазор между торцами проверяется проволочным шаблоном (6). После этого трубоукладчики (6,7) выполняют расстроповку трубы и закрепляют ее, подсыпая и уплотняя грунт с обеих сторон на высоту не менее 0,5 диаметра трубы. Оба стыка уложенной трубы заделывают двое трубоукладчиков (6,7) : первоначально конопатят кольцевой зазор последующего стыка, затем одновременно с двух сторон трубы (снизу вверх) пневматическими рубильно-чеканочными молотками зачеканивают предыдущий стык асбестоцементом.

Во время заделки стыка двумя трубоукладчиками (6,7) остальные члены звена заняты на работах по подготовке к укладке следующей трубы: перемещением крана, подчисткой готового приямка, очисткой внутренней поверхности очередной трубы, перестановкой лестниц, заготовкой материалов и т.п.

Устройство колодцев выполняется звеном № 3. Элементы колодца монтируют трубоукладчики (6,7,8) и машинист крана (5).

Размещение рабочих в период монтажа колодца: один наверху - на строповке грузов и на вспомогательных работах, двое - на монтаже в траншее.

Трубоукладчик (8), застропив четырехветвевым стропом нижний бетонный блок, подает сигнал машинисту о подъеме груза. После пробного подъема блока на высоту 0,1-0,2 м над уровнем земли трубоукладчик (8) проверяет надежность строповки и разрешает подачу блока 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 : первоначально - выходящая, затем - входящая. Только 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 (6,7) внизу принимают и устанавливают на опорную поверхность лотка кольцо и расстроповывают его. Звеньевой (6) 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 с 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 (корпуса и крышки) с заделкой корпуса на горловине цементным раствором М-50.

Присыпка трубопровода выполняется рабочими звена № I с помощью экскаватора Э-652.

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

Присыпает трубопровод разрыхленным грунтом (без засыпки приямков и стыков, экскаватор с разработкой грунта из одностороннего отвала.

Он движется параллельно оси траншеи (по свободной стороне).

Выемка грунта и разгрузка в места присыпки производятся под углом к оси трубопровода. Для сокращения продолжительности рабочего цикла операции поворота экскаватора, опускания 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 равным 2,5 м.

Испытание трубопровода выполняется звеном № 4, состоящим из 6 человек, - по 3 в смену:

машинист бульдозера - I человек (I2),
трубоукладчик 5 разряда - I -"- (II),
трубоукладчик 4 разряда - I -"- (I0).

Предварительное испытание трубопровода проводится после присыпки его участками длиной по I00 м (2 соседних участка между смежными колодцами).

До начала испытания трубопровод должен быть в течение 24 часов заполненным водой, которую рекомендуется заливать через воронку и трубки в заглушках. Заглушки, распорки и соединительные трубки устанавливаются звеном № 3. После суточной замочки проводится испытание трубопровода: воронка заполняется водой до отмеченного уровня 2 м над шелыгой трубы и в течение 30 минут этот уровень поддерживается доливкой воды. Допускаемая величина утечки - 32 $м^3$/сутки в пересчете на I км трубопровода.

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

При утечке в пределах нормы испытание прекращается, вода выпускается из трубопровода и участок засыпается грунтом. Окончательное испытание трубопровода на плотность проводится после засыпки траншеи.

Засыпка траншей осуществляется участками длиной по I00м по окончании предварительного испытания трубопровода на данном участке.

Обратная засыпка траншей выполняется (звеном № 2) в два приема: сначала засыпаются и подбиваются пазухи трубопровода на высоту 0,5 диаметра, а сам трубопровод присыпается на 0,2 м

над верхом слоями по 0,I м с уплотнением каждого слоя ручными пневмотрамбовками ТР-I. Затем засыпается остальная часть траншеи бульдозером перекрестными косо-поперечными проходками.

В свободное от основной работы время машинист бульдозера выполняет в звене № 4 работу трубоукладчика.

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 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 трубопровода и сборных железобетонных элементов колодца 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 Ш-А.II-70 "Техника безопасности в строительстве .

## ГРАФИК МОНТАЖА

железобетонных раструбных труб Ду=400 мм, $L$ =5 м

| № п.п. | Наименование элементов | Рабочее время, мин. 5 I0 I5 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 | Трудозатраты чел.-мин. | Исполнители |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Выравнивание и зачистка дна траншеи | 2,5 5,7 2,5 5,7 | 5,7<br>II,4 | (7,8)<br>(7,8) |
| 2 | Перемещение трубоукладчика за трубой на расст. I0 м | 5 5 | I0 | (5,8) |
| 3 | Строповка и подвозка трубы на расст. 5 м | 2,5 3,2 2,5 3,2 | 5,6<br>6,4 | (5,8)<br>(5,8) |
| 4 | Укладка трубы по заданному уклону | 6 6 | I8 | (6,7,8) |
| 5 | Подбивка труб грунтом | 5 5 | I5 | (6,7,8) |
| 6 | Расстроповка | | | |
| 7 | Заделка стыка :<br>а) конопатка | 12 12 | 24 | (6,7) |
| | б) зачеканка | | | |
| | Итого : время трубоукладчиков<br>время крановщика | | 74,I<br>22 | |

Таблица 3

## СОПОСТАВЛЕНИЕ

трудозатрат по видам работ на строительство 1 км трубопровода из железобетонных раструбных труб Ду=400 мм

| № п.п. | Наименование работ | Трудозатраты на 1 км чел.-день | | % снижения |
|---|---|---|---|---|
| | | по ЕНиР | по расчету | |
| I | Разработка траншей экскаватором Э-652 | 34,98 | 32,8 | 6,2 |
| 2 | Зачистка дна траншей | I2,5 | I2,5 | |
| 3 | Рытье приямков под раструбы и колодцы | 9,4 | 9,4 | |
| 4 | Укладка железобетонных труб трубоукл. Д=400мм | 38,8 | 30,9 | 20,5 |
| 5 | Устройство сборных железобетонных колодцев | I7,9 | I7,9 | |
| 6 | Работа крана на монтаже труб и колодцев | I3,3 | I2,8 | 3,7 |
| 7 | Оштукатуривание лотков колодцев | 8 | 8 | |
| 8 | Трамбование грунта трамбовками | 5,7 | 5,7 | |
| 9 | Засыпка грунтом приямков с трамбованием | 8,2 | 8,2 | |
| I0 | Присыпка трубопровода экскаватором | 3,I | 3,I | |
| II | Гидравлическое испытание трубопровода | 5I,3 | 5I,3 | |
| I2 | Засыпка траншей бульдозером | 4,9 | 4,7 | 4 |
| I3 | Работа компрессора на монтаже труб и трамбовании | I8,4 | I8,4 | |
| | ИТОГО: | 226,48 | 2I5,7 | |

## ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

| № п.п. | Наименование работ | Ед. изм. | Объем на 1 км | Трудоемкость на ед. изм. | Трудоемкость на весь объем | Состав бригады | Рабочие дни |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Разработка траншеи экскаватором | 100 м³ | 84 | 3,1 | 32,8 | Маш. экскав. 6р-1×2<br>Пом. маш. 5р-1×2 | 2×2×8 \| 2×2×8 \| 2×2×8,8 |
| 2 | Зачистка дна траншеи вручную | 100 м2 | 13,5 | 7,44 | 12,55 | Землекопы 3р-1х2 | 2×2×3,5 \| 2×2×5,5 |
| 3 | Рытье приямков под раструбы и колодцы | м³ | 73,5 | 1,02 | 9,4 | 2р-1х2 | |
| 4 | Укладка железобетонных труб краном | пог.м | 1000 | 0,247 | 30,9 | Маш. крана 5р-1х2 | |
| 5 | Монтаж железобетонных колодцев | шт | 20 | 7,15 | 17,9 | Трубоуклад. 4р-1х2 | 3×2×2,8 |
| 6 | Оштукатуривание лотков колодцев | 1 лот. | 20 | 3,2 | 8 | 3р-1х2<br>2р-1х2 | |
| 7 | Трамбование грунта трамбовками | 100 м2 | 19 | 2,4 | 5,7 | | 2×2×3,5 |
| 8 | Засыпка грунтом приямков с трамбованием | м³ | 73,5 | 0,89 | 8,2 | Компресс. 3р-1×2<br>См. п.2-и 3 | |
| 9 | Присыпка трубопровода грунтом экскаватором | 100 м³ | 9,6 | 2,6 | 3,1 | См. п. 1 | 2×2×10,8 |
| 10 | Гидравлическое испытание трубопровода | пог.м | 1000 | 0,41 | 51,3 | Трубоуклад. 5р-1х2 | 3×2×9,3 |
| 11 | Засыпка траншеи грунтом при помощи бульдозера | 100 м³ | 75,2 | 0,5 | 4,7 | 4р-1×2; 4р-1×1<br>маш. бульд. 6р.-1×1 | |

ПРИМЕЧАНИЯ : 1. Трудозатраты машиниста крана и машиниста компрессора в графике не учтены.

2. Цифры над линиями графика означают: первая--количество рабочих в смену; вторая – количество смен в сутки; третья-- количество рабочих дней на 1км.

## КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

на укладку I км безнапорных канализационных железобетонных раструбных труб диаметром 400 мм в траншею без креплений глубиной 3 м в сухом суглинке при помощи крана-трубоукладчика с заделкой стыков асбестоцементным раствором

Таблица 4

| № п.п. | Шифр норм | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ на I км | Норма времени на ед. измер., чел.-час | Затраты труда на весь объем работ, чел.-день | Расценка на ед. измер., руб.коп. | Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.коп. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | § 2-I-9 т.3п.2Г | Разработка траншеи экскаватором Э-652,оборудованным драглайном с ковшом емкостью 0,65 м$^3$ | I00 м$^3$ | 84 | 3,3 | 34,98 | 2-46 | 208-6I |
| 2 | § 2-I-3I т.2пIД прим.3а | Разработка грунта I категории вручную с размещением его по дну траншеи 0,85xI2=I,02 0-4I,9xI,2=0-50,3 | м$^3$ | 73,5 | I,02 | 9,37 | 0-50,3 | 36-97 |
| 3 | § 2-I-46 п.Iа прим.3б к § 2-I--3I | Зачистка дна траншеи с размещением грунта по дну 6,2xI,2 =7,44 3,06xI,2=3,67 | I00 м2 | I3,5 | 7,44 | I2,55 | 3,67 | 49-54 |
| 4 | § I0-5 т.6.п3в | Укладка железобетонных труб Ø 400 мм при помощи крана | м | I000 | 0,3I | 38,8 | 0-I7,8 | I78-00 |
| 5 | Тариф | То же для машиниста крана 5 разряда | м | I000 | 0,078 | 9,75 | 0-0548 | 54-80 |

| № п.п. | Шифр норм | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ на I км | Норма времени на ед. измерен. чел.-час | Затраты труда на весь объем работ, чел.-день | Расценка на ед. измер., руб.коп. | Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.коп. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | § I0-27 н.2а прим.I,4 | Устройство сборных железобетонных колодцев ∅ =I000мм l=3м при помощи крана 8х0,7+I,55=7,I5 4-45х0,7+0-86,3=3-97,8 | I кол. | 20 | 7,I5 | I7,88 | 3-97,8 | 79-56 |
| 7 | Тариф | То же для машиниста крана 5 разряда | I кол. | 20 | I,43 | 3,57 | I-00,4 | 20-08 |
| 8 | § I0-29 т.3Б6а | Оштукатуривание прямолинейного лотка для труб ∅=400 мм цемент.раствором | I лот. | 20 | 3,2 | 8 | I-79 | 35-80 |
| 9 | §2-I-7 т.4п.2Г | Присыпка трубопровода экскаватором Э-652,оборудованным драглайном,К=0,65м³ | I00 м³ | 9,2 | 2,8 | 3,I2 | 2-09 | I8-62 |
| I0 | §2-I-45 т.3п.Iа | Трамбование грунта пневмотрамбовками | I00 м2 | I9 | 2,4 | 5,7 | I-33 | 25-27 |
| II | §2-I-44 т.Iп.Iа | Засыпка грунтом приямков с трамбованием | м³ | 73,5 | 0,89 | 8,I8 | 0-4I,4 | 30-43 |
| I2 | § I0-6 т.7п.4Г | Гидравлическое испытание трубопровода | м | I000 | 0,4I | 5I,25 | 0-25,8 | 258-60 |
| I3 | §2-I-2I т.2п7а,2 | Засыпка траншеи бульдозером Д-259 0,34+0,I8=0,52 0-29,3+0-I2,6=0-4I,9 | I00 м³ | 75,2 | 0,52 | 4,88 | 0-4I,9 | 3I-50 |
| I4 | Тариф | Работа компрессора при заделке стыков и трамбовании | пог. м | I000 | 0,I49 | I8,4 | 0-I0,46 | I04-60 |

I8

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

## У. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

I. Основные материалы, полуфабрикаты, строительные детали и конструкции в расчете на I км канализационного трубопровода приведены в таблице 5.

Таблица 5

| № п.п. | Наименование | Марки ГОСТ | Ед. изм. | Кол-во |
|---|---|---|---|---|
| I | Трубы железобетонные раструбные безнапорные Ду=400 мм | ГОСТ 6482-63 | м | I000 |
| 2 | Железобетонные конструкции колодцев: | ГОСТ 8020-68 | | |
| | кольца КС-I0-2 | | шт. | 20 |
| | -"- КС-I0-2 | | " | 20 |
| | -"- КС-7-I | | " | 20 |
| | плита ПД I0-I | | " | 20 |
| | -"- ПП I0-I | | " | 20 |
| | Всего железобетона по пункту 2 | | $м^3$/т | I5,5/38,66 |
| 3 | Раствор строительный | М-I00 | $м^3$ | 0,35 |
| 4 | Прядь смоляная | 483-55 | кг | 343 |
| 5 | Щебень | | $м^3$ | 4 |
| 6 | Люки чугунные | 3634-6I | шт. | 20 |
| 7 | Прочие материалы | | руб. | 64,I |

2. Эксплуатационные материалы в расчете на I км трубопровода принимать по таблице 6.

Таблица 6

| № п.п. | Наименование эксплуатационных материалов | Ед. изм. | Норма на час работы машины | Кол-во на принятый объем работы |
|---|---|---|---|---|
| I | Дизельное топливо: | кг | | |
| | экскаватор Э-652 | " | 8,5 | I252 |
| | кран автомобильный КС-I562 | " | - | - |
| | кран-трубоукладчик ТЛ-4 | " | 7,9 | 498 |
| | бульдозер Д-259 | " | I0,8 | 4I0 |
| 2 | Бензин : | | | |
| | экскаватор Э-652 | " | 0,23 | 33,9 |
| | кран автомобильный КС-I562 | | 4,5 | 685 |
| | кран-трубоукладчик ТЛ-4 | " | 0,06 | 9,I2 |
| | бульдозер Д-259 | | 0,23 | 8,65 |
| | компрессор ЗИФ-55 | | 2,4 | I885 |
| 3 | Канат стальной | м | | 72 |

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

41 3. Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления даны в таблице 7.

Таблица 7

| № п.п. | Наименование | Тип | Марка | Количество | Техническая характеристика |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Экскаватор | Драглайн | Э-652 | I | Емкость ковша $0,65м^3$ |
| 2 | Кран | Автомобил. | КС-1562 | I | Грузоподъемность при вылете стрелы $\ell$= 5,5м Q=2,2т |
| 3 | Кран | Трубоукл. | ТЛ-4 | I | Грузоподъемность при вылете стрелы4,I5м Q=4т |
| 4 | Бульдозер | Гусеничн. | Д-259 | I | На базе трактора С-80 |
| 5 | Трамбовка | Пневмат. | ТР-I | 2 | |
| 6 | Молотки рубильно-чеканочные | | | 2 | |
| 7 | Компрессор | | ЗИФ-55 | I | |
| 8 | Пилы поперечные | 979-70 | | I | |
| 9 | Лопаты штыковые | 3620-63 | | 4 | |
| I0 | Лопаты подборочные | 3620-63 | | 3 | |
| II | Ломы стальные | I405-65 | | 2 | |
| I2 | Кувалды 8 кг | II40I-65* | | 2 | |
| I3 | Молотки слесарные | 23I0-54 | | 2 | |
| I4 | Рулетки I0 м | 7502-69 | | I | |
| I5 | Метр складной | 7253-54* | | 2 | |
| I6 | Уровень металлический | 94I6-67 | | I | |
| I7 | Визирки ходовые | | | 2 | |
| I8 | Зубила слесарные | 72II-54 | | 5 | |
| I9 | Зубила кузнечные | | | 6 | |
| 20 | Топоры | I399-56* | | I | |

| № п.п. | Наименование | Тип | Марка | Количество | Техническая характеристика |
|---|---|---|---|---|---|
| 21 | Черенки для лопат | 4370-63 | | 10 | |
| 22 | Ключи шведские: | | | | |
| | а) разводные | 7275-62 | | 2 | |
| | б) торцовые | 6394-52 | | 2 | |
| | в) гаечные | 3329-54 | | 1 | |
| | г) разводные и накидные № 3,5 | 7275-62 | | 2+2 | |
| 23 | Набор колопаток и чеканок | 11618-65 | | 1 | |
| 24 | Противень металлический | | | 1 | |
| 25 | Мерка для воды | | | 1 | |
| 26 | Вилка для расстроповки | | | 1 | |
| 27 | Ларь для каната | | | 1 | |
| 28 | Передвижная емкость для асбестоцементной смеси | | | 1 | |
| 29 | Бадьи для раствора емкостью 0,5 м³ | | | 2 | |
| 30 | Кельма хзменщика | 9533-66 | | 2 | |
| 31 | Мастерки штукатурные | | | 2 | |
| 32 | Ведра | | | 3 | |
| 33 | Полутерки | | | 2 | |
| 34 | Соколы алюминиевые | | | 2 | |
| 35 | Окомелок | | | 2 | |
| 36 | Строп универсальный грузоподъемностью до 2 т | | | 2 | |
| 37 | Строп четырехветвевой грузоподъемностью до 3 т | | | 1 | |
| 38 | Шаблон для центрирования труб | | | 1 | |
| 39 | Заглушки инвентарные для гидравлического испытания трубопровода | | | 6 | |
| 40 | Лестницы и стремянки | | | 3 | |

## ЛИТЕРАТУРА

### Нормативная

#### I. Строительные нормы


I. Инструкция о порядке составления и утверждения проектов организации строительства и проектов производства работ (СН-47-67).

2. Нормы продолжительности строительства (СНиП Ш-А,3-66).

3. Канализация. Нормы проектирования (СНиП П-Г.6-62).

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

5. Земляные сооружения. Общие правила производства и приемки работ (СНиП Ш-Б.I-62).

6. Техника безопасности в строительстве (СНиП Ш-А.II-70).

7. Сметные нормы (часть IУ, том 4).

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

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

9. Сборник 2. Земляные работы. Механизированные и ручные земляные работы.

I0. Сборник 10. Строительство наружных сетей водопровода, канализации, газоснабжения и теплофикации.


#### Ш. ЦНИИОМТП


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


#### IУ. Техническая


I2. Жуков А.И. Канализация. I965 г.

I3. Бородин И.В. Технология и организация строительства водопроводно-канализационных сооружений. I969 г.

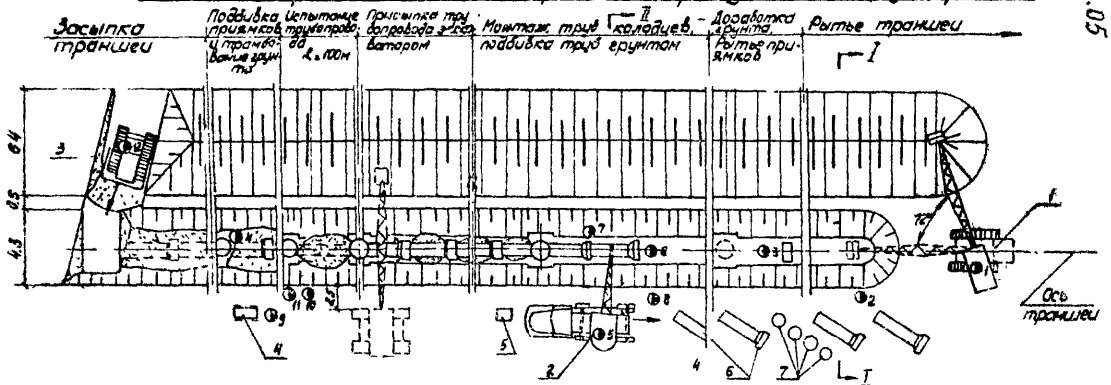
I4. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. I963 г.

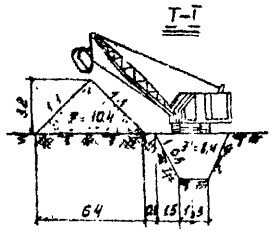
I5. Справочник по земляным работам. I960 г.

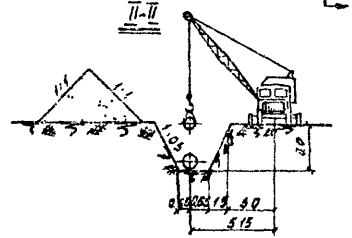
I6. Обязательная технология строительства подземных водопроводных, канализационных, водосточных и газовых сетей (Шифр ВТ-I-69) ЦНИИБ-Мосстрой. I969 г.

I7. Справочник по специальным работам. I965 г.

# Схема производства работ при укладке труб краном




Условные обозначения:

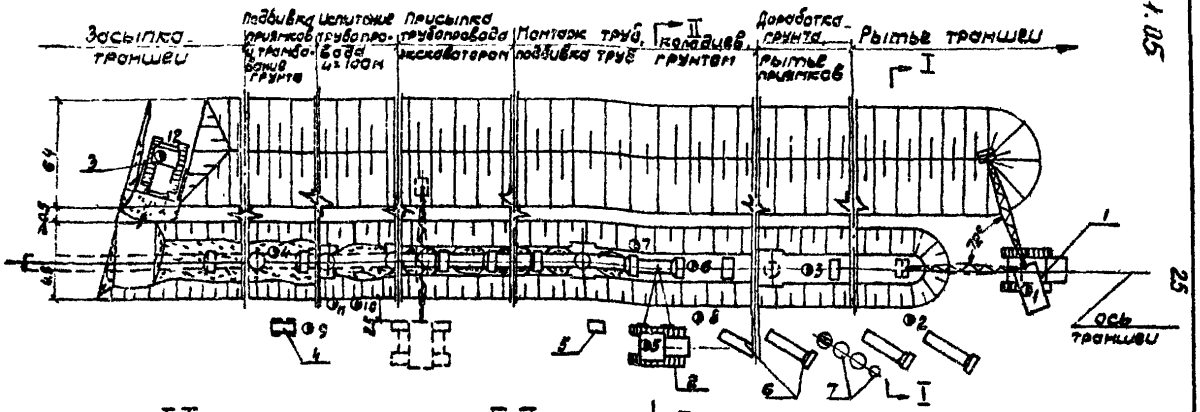
1- экскаватор Э-652;
2- кран КС-1562;
3- бульдозер Д-259;
4- компрессор ЗИФ-55;
5- передвижная емкость для асбестоцемента;
6- железобетонные раструбные трубы Ду=400 мм;
7- железобетонные элементы колодца;
⊙ - рабочее место.

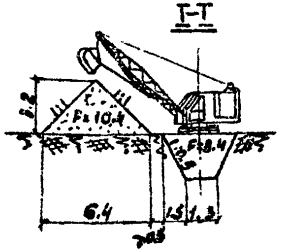
1 лист

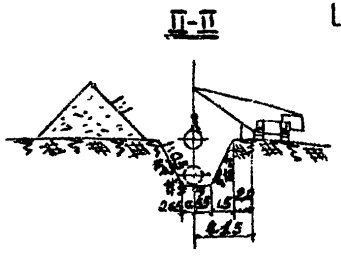
9.12.01.05

24

# Схема производства работ при укладке труб трубоукладчиком

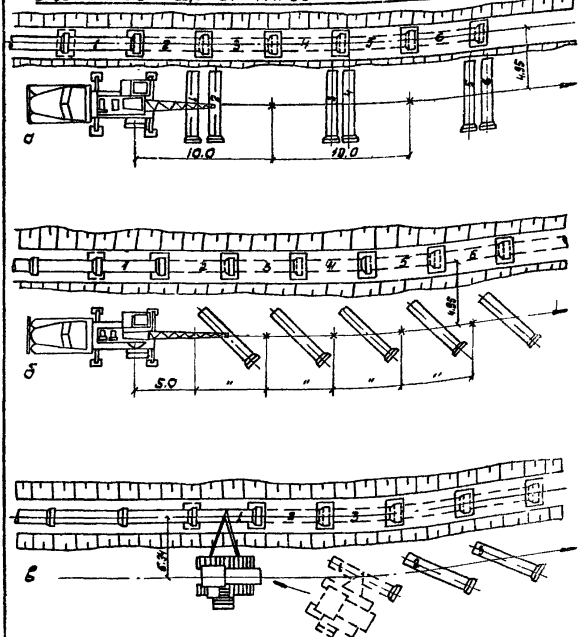



2 лист

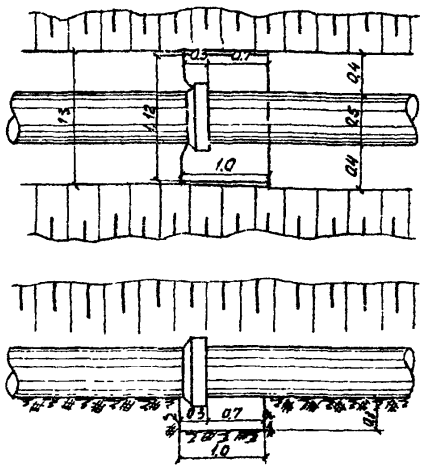
Схема размещения труб на бровке траншеи



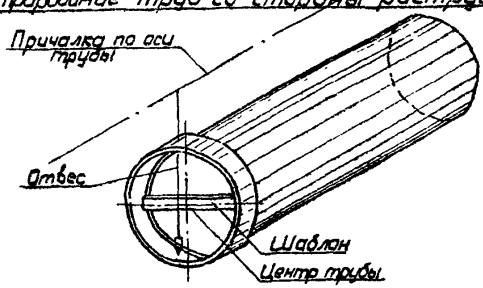

х - Стоянка механизмов

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

## Приямок для заделки стыка




## Центрирование труб со стороны раструба



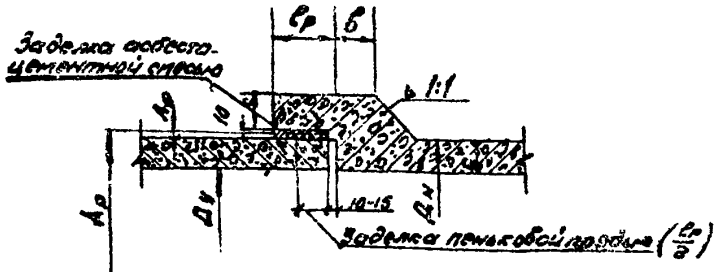

## Центрирование труб со стороны гладкого конца

(в раструбе уложенной трубы)



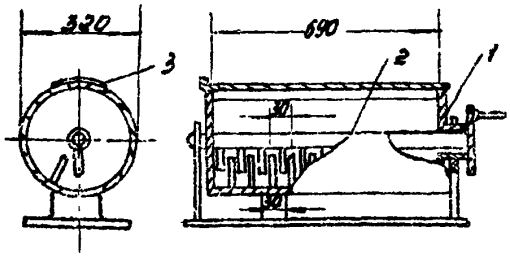

а–положение трубы в раструбе до центрирования, б–положение зубил для центрирования, в–конечное положение трубы в раструбе при правильном центрировании; l – величина кольцевого зазора

## Схема стыка безнапорных бетонных и железобетонных труб раструб ступенчатой формы.




Примечание. Условные обозначения размеров см. ГОСТ 6482-68

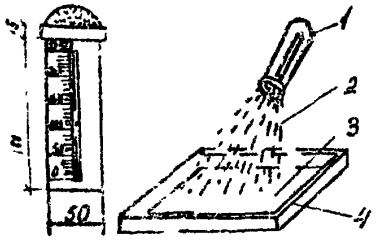
## Смесительный барабан




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

(Размеры, мм)

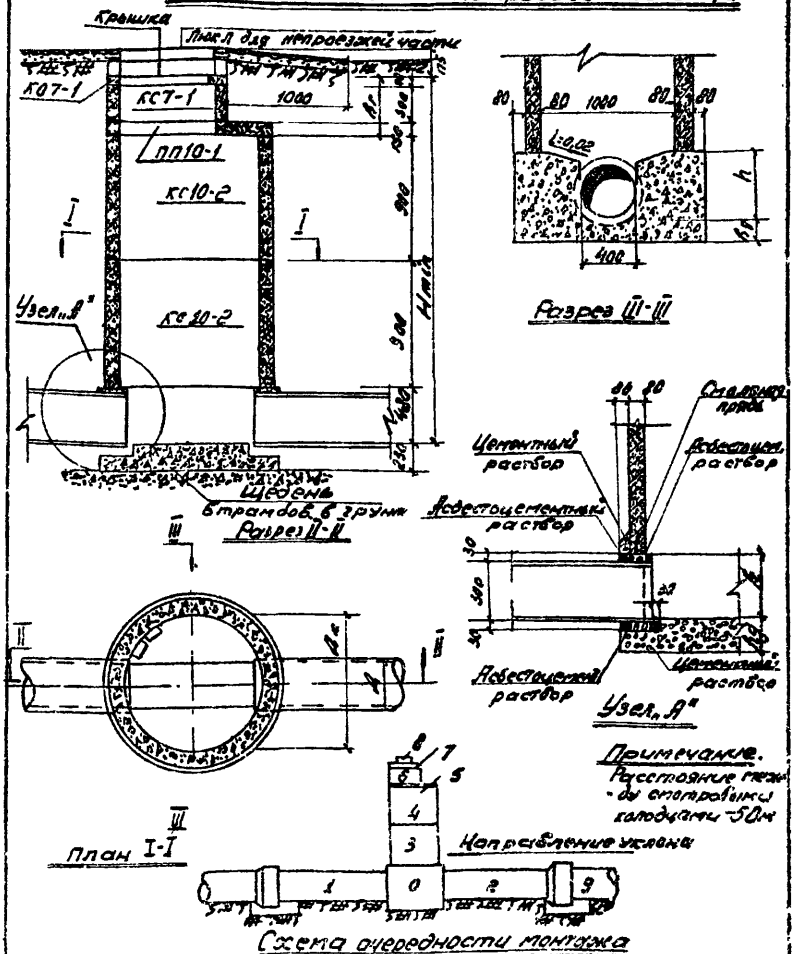
## Увлажнение асбестоцементной смеси




1- мерный сосуд с дырчатой крышкой и прозрачной пластинкой;
2- вода;
3- асбестоцементная смесь;
4- противень.

9.12.01.05

# Схема монтажа смотрового колодца



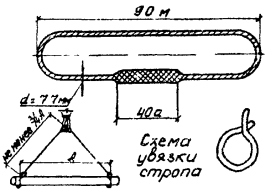
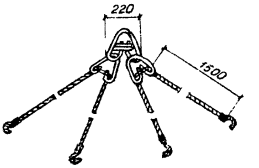
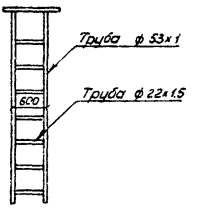

Примечание.
Расстояние между смотровыми колодцами -50м

## Размеры смотрового колодца

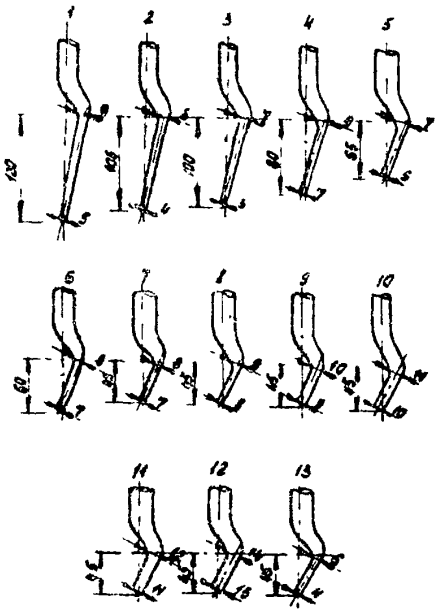
| Диаметр труды Д | | Нтіп с плоским перекрытием для колодцев | Высота рабочей камеры | Нг тіп высота горловины | R | Rg | Дк |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Входной | Выходной | | | | | | |
| 400 | 400 | 3205 | 1800 | 695 | 480 | 180 | 1000 |

6 лист

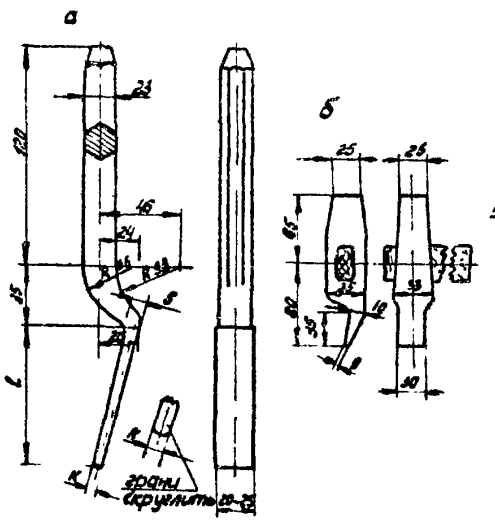
## Монтажные приспособления

| N 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 К-36 |  | 16 |

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



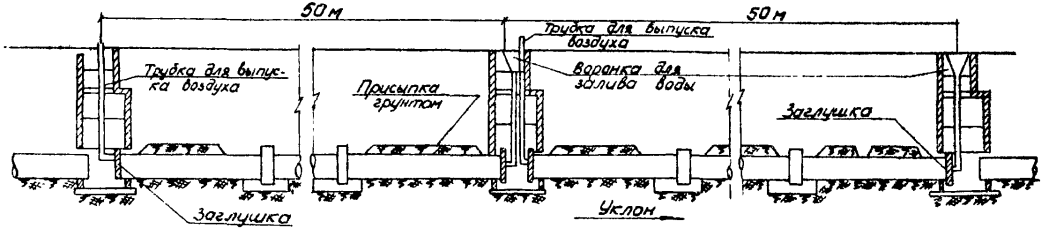

| Диаметр труб, мм | № конопаток и чеканок | Примечание |
|---|---|---|
| 350 - 700<br>800 - 1500 | 2, 4, 5, 9, 10, 13<br>1, 4, 10, 11, 12 | При наличии отклонений в размерах зазора и раструбной щели от нормальных указанный комплект конопаток и чеканок должен быть соответственно пополнен конопатками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



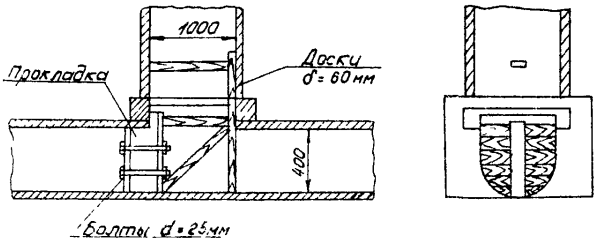

Конопатки и чеканки
а - ручные;
б - кузнечного типа.

8 лист

## Схема испытания безнапорных трубопроводов




## Заглушки для испытания самотечных трубопроводов

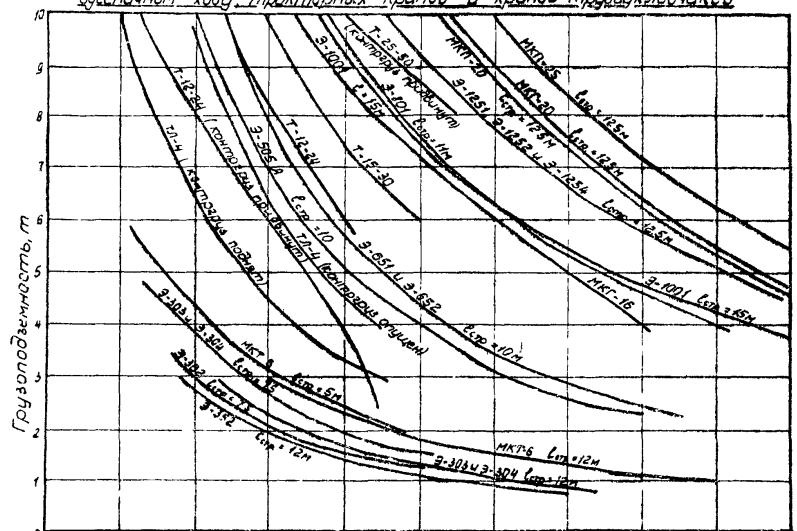



| Вид трубопровода | Допустимая величина утечки или поступления воды (м³/сутки на 1км длины трубопровода) при d труб, мм | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1500 |
| Бетонный, железобетонный | 26 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 | 56 | 64 | 72 | 76 |

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

# График

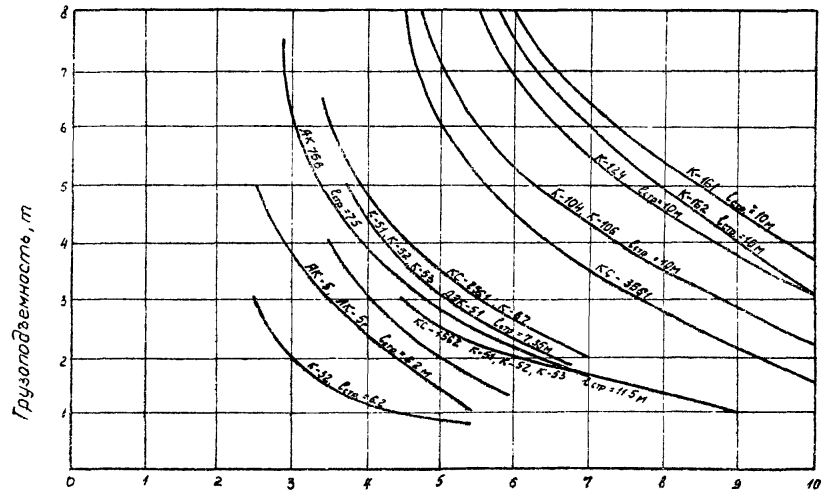
грузовых характеристик экскаваторов с крановым оборудованием кранов на гусеничном ходу, тракторных кранов и кранов-трубоукладчиков




10 лист

# График

## грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневматическом ходу




11 лист

gost.e-ecolog.ru