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

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 - 360019,
проспект А.Церетели,№ 115
Тбилисский филиал ЦИТП

Госстрой СССР
Тбилисский филиал ЦИТП
Типовой проект ( серия )
№ ТЕХ.КАР. 09-05
Заказ № .41.....
Цена ...5... руб.16..коп
Тираж.938.....
Дата "26" .I.....1976 г.

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

# ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

ПРОКЛАДКА КАНАЛИЗАЦИОННОГО ТРУБОПРОВОДА ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ С ГЛАДКИМИ КОНЦАМИ ДИАМЕТРОМ 800 мм С ПОМОЩЬЮ КРАНОВ И ТРУБОУКЛАДЧИКОВ В СУХИХ ГРУНТАХ ПРИ ГЛУБИНЕ ТРАНШЕЙ ДО 3 м БЕЗ КРЕПЛЕНИЙ

ТТК 9.12.01.02

1304-02

СОДЕРЖАНИЕ стр.


I. Область применения 3

2. Технико-экономические показатели строительного процесса 3

Ш. Организация и технология строительного процесса 4

IУ. Организация и приемы труда рабочих 8

У. Материально-технические ресурсы 20
Литература 23

ЧЕРТЕЖИ

I. Схема производства работ при укладке труб краном (1лист) 24

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

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

4. Приямок для заделки стыка.Центрирование труб со стороны муфты. Центрирование труб со стороны гладкого конца (4 лист) 27

5. Схема стыка безнапорных бетонных и железобетонных труб с гладкими концами. Смесительный барабан. Увлажнение асбестоцементной смеси (5 лист) 28

6. Набор конопаток и чеканок для конопатки пряди и чеканки асбестоцемента в соединениях на муфтах (6 лист) 29

7. Схема монтажа смотрового колодца (7 лист) 30

8. Монтажные приспособления (8 лист) 31

9. Схема испытания безнапорных трубопроводов (9 лист) 32

IO. График грузовых характеристик экскаваторов с крановым оборудованием, кранов на гусеничном ходу, тракторных кранов и кранов трубоукладчиков (10 лист) 33

II. График грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневматическом ходу (11 лист) 34

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

ШИФР 9.12.01.02

Прокладка канализационного трубопровода из железобетонных труб с гладкими концами диаметром 800 мм с помощью кранов и трубоукладчиков в сухих грунтах при глубине траншей до 3 м без креплений


Гл.инженер института Кононенко А.С.

Начальник отдела Шацульский В.Д.

Гл.инженер проекта Петровов К.Н.

Исполнитель Зуев А.А.


## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта применяется при прокладке безнапорных трубопроводов из железобетонных труб с гладкими концами диаметром 800 мм. Она предусматривает укладку трубопровода в траншею без креплений глубиной до 3 м, разработанную в сухих грунтах I группы.

Прокладка должна осуществляться по незастроенной территории в теплое время года. Все работы выполняются в 2 смены.

Карта охватывает весь комплекс работ на 1 км трубопровода. Карту необходимо привязать к местным условиям строительства.

## II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1. Стоимость трудозатрат на сооружение 1 км трубопровода, тыс.руб. — 2,39
2. Продолжительность монтажа 1 км трубопровода, дни — I3,79
3. Трудоемкость сооружения 1 км трубопровода, чел.-день:
   - по расчету — 406,47
   - по ЕНиР — 483,I8
4. Выработка на I рабочего, машино-смен:
   - по расчету — 2,46
   - по ЕНиР — 2,06
5. Затраты машино-смен механизмов на 1 км трубопровода и производительность в смену:

| | Затраты, машино-смены | Производительность |
|---|---|---|
| а) экскаватор Э-652 | 27,58 | 509 м³ |
| б) бульдозер Д-259 | 4,47 | I670 м³ |
| в) кран КС-2561 | 27,6 | I8,9 т |
| г) кран-трубоукладчик ТЛ-4 | 27,5 | I8,9 т |
| д) пневмотрамбовки ТР-I | 22 | 330 м³ |
| е) компрессор ЗИФ-55 | 22 | 2400 м³ |
| ж) молотки рубильно-чеканочные | I2,5 | - |

6. Расход топлива:, кг
   - дизельное — 4092
   - бензин — 2429

Разработана Институтом ОМТПС Минстроя СССР

Утверждена техническими управлениями Минстроя СССР, Минпромстроя СССР, Минтяжстроя СССР "25" декабря 1970 г. № 2-20-2-11/1481

Срок введения "1" сентября 1971 г.

## III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

I. 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 работы (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 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; 12 т. 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 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 траншеи.

## 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-IУ 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 ± 5 см.

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

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

6. Доработку грунта в траншеях и устройство приямков выполнять вручную непосредственно перед укладкой труб. Слой грунта под трубу выбирать выкружкой ∅ = 1000 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 до естественной плотности пневмотрамбовками.

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

## УКЛАДКА ТРУБ В ТРАНШЕЮ

1. Трубы перед укладкой в траншее должны быть подвергнуты тщательному осмотру, 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 траншей.

2. Раскладывать трубы по бровке траншеи против течения жидкости муфтами вперед согласно схеме ( 3лист).

3. Опускать трубы в траншею трубоукладчиком ТЛ-4, автомобильным краном КС-2561 или другим, имеющим грузоподъемность 3,5 т при вылете стрелы 4,6 м.

4. Для строповки труб использовать стальные тросы типа ТК (6х37+I) диаметром I5,5 мм.

5. Крепить трос 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. 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 (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 должна быть в пределах I5 мм.

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

I0. Зазор между трубой и стенкой колодца заделывать асбестоцементным раствором.

II. Отметка лотка трубы перед колодцем не должна отличаться от проектной более чем на ± 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

I. Кольцевой зазор (20 мм) заделывать просмоленной или битумизированной пеньковой прядью с заделкой асбестоцементной смесью; с внутренней стороны стык затирается раствором и железнится.

2. Пеньковую прядь до введения в зазор плотно скручивать в жгуты толщиной, несколько большей кольцевого зазора, длину пряди брать равной I,25–I,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 и кольцевой щели должна быть 55 мм.

5. По окончании конопатки немедленно приступить к заделке стыка асбестоцементной смесью.

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 кольцевого зазора.

9. Для заделки кольцевого зазора использовать набор конопаток и чеканок (№ I,4,10,II,I2). Заделку начинать с самой тонкой из них переходя далее на более толстые.

I0. Для заделки зазоров применять пневматические рубильные молотки Р-3. Обеспечение молотков сжатым воздухом организовать от передвижного компрессора ЗИФ-55.

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

## УСТРОЙСТВО КОЛОДЦЕВ

I. Щебеночные основания (слой щебня 5см, втрамбованный в грунт) под колодцы устраивать в процессе доработки грунта в траншее. Щебень трамбовать пневмотрамбовкой ТР-I.

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. 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 междусмежными колодцами общей протяженностью I50 м.

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

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

5. Трубопроводы испытываются на плотность по истечении 24 часов после наполнения их водой.

6. Испытание участка должно продолжаться не менее 30 минут, при этом в воронке, надетой на наливную трубу, поддерживается постоянный уровень. Величина утечки определяется по количеству добавляемой воды. Допустимая величина утечки не должна превышать для трубопровода Ø=800 мм 48 $м^3$/сутки,или 4,99 л/мин. на I5C 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 20 см выше шелыги. 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.

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

5. Монтажные приспособления, используемые при строительстве трубопровода, приведены на 8 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 4 звеньев и должна иметь в своем составе 32 человека - по 16 в смену.

3. Состав бригады по профессиям и распределение работы между звеньями приводятся в таблице 1.

Таблица 1

| № звеньев | Состав звена по профессиям | Кол. чел. | Перечень работ |
|---|---|---|---|
| 1 | Машинист экскаватора | 2 | Разработка траншей, присыпка трубопровода |
| | Помощник машиниста | 2 | |
| 2 | Машинист компрессора | 2 | Обеспечение нормальной работы компрессора, разработка грунта вручную |
| | Землекопы | 6 | рытье приямков, засыпка приямков с трамбованием, трамбование грунта пневмотрамбовкой |
| 3 | Трубоукладчики | 12 | Зачистка дна траншеи по уклону, монтаж труб и колодцев, подбивка труб грунтом |
| | Машинист крана | 2 | |
| 4 | Трубоукладчики | 4 | Испытание трубопровода, засыпка траншей |
| | Бульдозерист | 2 | |

Всего : 32 чел.

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 лист).

Последовательность выполнения основных операций приводится в таблице 2.

Таблица 2

| № п.п. | Наименование процессов | Последовательность рабочих операций |
|---|---|---|
| 1 | Рытье траншеи | Разработка траншеи, доработка ее дна, рытье приямков, устройство щебеночной подготовки под смотровые колодцы, устройство лотков |
| 2 | Укладка трубопровода | Выравнивание и зачистка дна траншеи, строповка трубы, проверка ее правильности, опускание трубы на дно траншей с заводкой гладкого конца в муфту, центрирование трубы, подбивка трубы грунтом, расстроповка, заготовка пеньковых жгутов, конопатка зазора, затворение сухой асбестоцементной смеси водой, заделка стыка труб асбестоцементной смесью, затирка стыка изнутри с железнением, укрытие стыка мокрой мешковиной. |

| № п.п. | Наименование процессов | Последовательность рабочих операций |
|---|---|---|
| 3 | Устройство колодцев | Установка нижнего блока с заделкой концов труб, установка колец, сборка горловины |
| 4 | Присыпка трубопровода и засыпка траншеи | Присыпка трубопровода (кроме стыков), засыпка приямков и подбивка труб в месте стыков и присыпка стыков, засыпка траншей |
| 5 | Испытание трубопровода | Предварительное-до засыпки траншей, окончательное - после засыпки |

## 5. ПРИЕМЫ РАБОТ.

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

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

Разработка траншей выполняется экскаватором Э-652, оборудованным драглайном, ниже уровня его стояния продольной проходкой по оси траншей торцовым забоем с укладкой грунта в односторонний отвал.

Доработка дна траншеи, рытье приямков, устройство щебеночной подготовки и основания под колодцы, засыпка приямков и трамбование грунта выполняются звеном № 2 (6землекопов) - по 3 человека в смену:

землекоп 3 разряда - I человек (3),
землекоп 2 разряда - 2 -"- (4,5).

Грунт в траншее разрабатывается вручную при помощи лопат, трамбуется тоже вручную с помощью пневмотрамбовок ТР-I.

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

Монтаж труб производится звеном № 3 (I4 трубоукладчиков) - по 7 человек в смену :

крановщик 5 разряда - I человек (6),
трубоукладчик 5 разряда (звеньевой) - I человек(7),
трубоукладчик 4 разряда - I -"- (8),
трубоукладчики 3 разряда - 2 -"- (9,I0),
трубоукладчики 2 разряда - 2 -"- (II,I2),

На монтаже труб заняты 6 трубоукладчиков (7,8,9,10,11,12) и крановщик (6).

Монтаж труб начинается после того, как на участке траншеи длиной не менее 30-50 м будут закончены звенья № 2 работы по планировке дна траншеи под трубу, устройству приямков для стыков труб и щебеночной подготовки под основание первого колодца в начале трассы. Трубоукладчик (12) выполняет работы по выравниванию и зачистке дна траншеи.

Трубоукладчик (9), 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 (9) 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, четверо трубоукладчиков на дне траншеи (двое у гладкого конца (8,11) и двое (7,10) у раструба вводят гладкий конец трубы в раструб ранее уложенной трубы, после этого трубоукладчики (7,8,10,11) временно центрируют трубу в подвешенном состоянии при помощи зубил или деревянных клиньев с частичной подбивкой грунтом.

По сигналу звеньевого (7) снизу машинист опускает трубу на ложе. Уложенная труба окончательно центрируется с двух концов и после этого проверяется звеньевым и тремя рабочими (8,10,11) на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью отвеса, визирки, дощатого шаблона. Зазор(15)мм между торцами гладких труб проверяется проволочным шаблоном.

После этого трубоукладчики (7,8,10,11) 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 одновременно заделывают четверо трубоукладчиков (7,8,10,11) : двое конопатят кольцевой зазор последующего стыка (8,11), двое других (7,10) одновременно с двух сторон трубы (снизу вверх) с помощью пневматических рубильно-чеканочных молотков заделывают асбестоцементом предыдущий стык.

Во время заделки стыка трубоукладчиками (7,8,10,11) остальные члены звена (6,9,12) заняты на работах по подготовке к укладке следующей трубы: перемещением крана, подчисткой готового приямка , очисткой внутренней поверхности очередной трубы от загрязнений, строповкой трубы, перестановкой лестницы, заготовкой материалов и т.п.

Устройство колодцев. Монтаж элементов колодца ведет звено № 3 (трубоукладчики 7,8,9,10,11,12 и один машинист крана 6).

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

Трубоукладчик (9), застропив четырехветвевым стропом 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 (9) 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 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,7лист)

Перед установкой нижнего кольца на опорную поверхность блока укладывается слой цементного раствора М-50.

Трое рабочих (7,8,10) внизу принимают и устанавливают на опорную поверхность лотка кольцо и расстроповывают его,звеньевой (7) 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.

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 экскаватором Э-652, оборудованным драглайном с ковшом емкостью 0,65 $м^3$ со сплошной режущей кромкой.

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

Трубопровод присыпается разрыхленным грунтом (без засыпки приямков и стыков) экскаватором с разработкой грунта из одностороннего отвала. Экскаватор движется параллельно оси траншеи (по свободной стороне). Выемка грунта и разгрузка в места присыпки производится под углом не более $45^0$ к оси трубопровода. Для сокращения продолжительности 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 траншей должно быть равным 2,5 м.

Испытание трубопровода и засыпка траншеи выполняются звеном № 4 (6 человек) - по 3 в смену :

| | | |
|---|---|---|
| машинист бульдозера, совмещающий специальность трубоукладчика | 5 разр. | - I человек (I4), |
| трубоукладчик | 5 разр. | - I -"- (I5), |
| трубоукладчик | 3 разр. | - I -"- (I6). |

Предварительное испытание трубопровода проводится после присыпки его участками длиной по I50 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 устанавливают двое рабочих (I5,I6). После суточной замочки проводится испытание трубопровода: воронка заполняется водой до отмеченного уровня 2 м над верхом трубы и в течение 30 минут этот уровень поддерживается доливкой воды. Допускаемая величина утечки - 4,99 л/мин.

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, вода выпускается из трубопровода и участок засыпается грунтом. Окончательное испытание трубопровода на плотность проводится после засыпки траншеи.

Траншея засыпается участками длиной по 150 м по окончании предварительного испытания трубопровода на данном участке Засыпка выполняется в два приема : первоначально землекопы (4,5) из звена № 2 засыпают грунтом (из ранее произведенной экскаватором присыпки) приямки, подбивают пазухи и присыпают

трубы в местах стыков. Грунт уплотняется пневматическими трамбовкамиТР-I. Окончательно засыпает траншею машинист бульдозера (I4) 5 разряда (звено № 4)перекрестными косо-поперечными проходами.

В свободное от основной работы время машинист бульдозера (I4) выполняет в звене № 4 работу трубоукладчика 5 разряда.

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 действующих правил Госгортехнадзора и правилам 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 Ш-А.II-70 "Техника безопасности в строительстве".

# Г Р А Ф И К

Вариант с трубоукладчиком

монтажа железобетонной безнапорной трубы с гладкими концами на муфтах ⌀=800 мм

| № п.п. | Наименование элементов | Рабочее время, мин. (5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70) | Трудозатраты работ на 1 трубу чел.-мин. | Исполнители |
|---|---|---|---|---|
| I | Выравнивание и зачистка дна траншей | 18 | 18 | (I2) |
| 2 | Перемещение трубоукладчика за трубой на расст.10м | 36 | 36 | (I6,9) |
| 3 | Строповка и подвозка трубы к траншее на расст.5м | 3 5 | 8 | (6,9) |
| 4 | Укладка труб на основание по заданному уклону | 14 | 10 | (6,7,8, 10,11) |
| 5 | Подбивка труб грунтом | 12 | 70 | (6,7,8, 10,11) |
| 6 | Расстроповка | | 60 | |
| 7 | Заделка стыка: | | | |
| | а) конопатка | | | |
| | б) зачеканка | 30 | I2C | (7,8, 11),10 |
| | в) затирка | | | |

Итого: время трубоукладчиков 290
время крановщика 38

ПРИМЕЧАНИЕ. Строповщик (9) в свободное от основной работы время занят на вспомогательных работах.

Таблица 3

СОПОСТАВЛЕНИЕ
трудозатрат по видам работ на строительстве
I км наружной канализации из железобетонных
труб Ø=800 мм

| № п.п. | Наименование работ | Трудозатраты на I км, чел.-день | | % снижения |
|---|---|---|---|---|
| | | по ЕНиР | по расчету | |
| I | Разработка траншей экскаватором | 44,35 | 44,07 | 0,64 |
| 2 | Доработка грунта вручную | 20,46 | 20,46 | - |
| 3 | Разработка грунта и рытье приямков | 22,6 | 22,6 | - |
| 4 | Укладка труб | I87,5 | I2I | 35,5 |
| 5 | То же для машиниста крана | 37,5 | 24 | 36 |
| 6 | Устройство сборных колодцев | I5 | I5 | - |
| 7 | То же для машиниста крана | 35 | 35 | - |
| 8 | Оштукатуривание лотков | 8,77 | 8,77 | - |
| 9 | Присыпка трубопровода экскаватором | II,55 | II,55 | |
| I0 | Трамбование грунта пневмотрамбовками | I0,5 | I0,5 | |
| II | Засыпка грунта приямков | I9,8 | I9,8 | |
| I2 | То же для машиниста компрессора | I5,75 | I5,75 | - |
| I3 | Испытание трубопровода | 35 | 35 | - |
| I4 | Засыпка траншей бульдозером | 4,4 | 4,47 | - |
| | ИТОГО : | 483,I8 | 406,47 | |

## ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

| № пл. | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ на 1 км | Трудоемкость: на единицу изм. чел-час | Трудоемкость: на весь объем чел-час | Состав бригады | Рабочие дни |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Разработка траншеи экскаватором Э-652 | 100 м³ | 107,5 | 3,3 | 44,07 | Машинист 6р.-1х2 | 2×2×11+2×2×2,79 |
| 2 | Доработка грунта вручную | 100 м² | 22 | 7,44 | 20,46 | Землекопы 3р.-1х2 2р.-2х2 | 3×2×7,2+3×2×5,1 |
| 3 | Разработка грунта под приямки | м³ | 179 | 1,02 | 22,6 | Трубоуклад 5р-1х2 4р-1х2 | |
| | Укладка трубопровода | пог. м | 1000 | 0,97 | 121 | 3р-2х2 2р-2х2 | |
| | Устр-во сборных колодцев | 1 кол. | 13 | 9 25 | 15 | | 5×2×12,1 |
| 4 | Оштукатуривание лотков | 1 лот | 13 | 5,38 | 8,77 | | |
| | Присыпка трубопровода экскаватором | 100 м³ | 33 | 2,8 | 11,55 | см.п.1 | 2×2×2,79 |
| 5 | Трамбование грунта пневмотрамбовками | 100 м² | 35 | 2,4 | 10,5 | | |
| | Засыпка грунтом приямков с трамбованием пневмотрамбовками | м³ | 179 | 0,89 | 19,8 | см.п.2 | 3×2×5,1 |
| 6 | Испытание трубопровода | пог. м | 1000 | 0,68 | 85 | Машинист 5р-1х1 (ж-же труб) 5р | |
| | Засыпка траншеи бульдозером | 100 м³ | 74,5 | 0,48 | 4,47 | Трубоуклад 5р-1х2 4р-1х2 | 3×2×12,78+1×1×12,78 |

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

2. Трудозатраты машиниста крана и машиниста компрессора в графике не учтены.

## КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

на прокладку 1 км безнапорных железобетонных гладких труб диаметром 800мм в траншеях глубиной 3 м при помощи крана-трубоукладчика в сухих суглинистых грунтах с заделкой стыков асбоцементным раствором

Таблица 4

| № п.п. | Шифр норм | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ на 1км | Норма времени на ед. измер., чел.-час | Затраты труда на весь объем, чел.-день | Расценка на единицу измерения, руб.коп. | Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.коп. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ЕНиР § 2-1-3 т.3 2г | Разработка траншей экскаватором, оборудованным драглайном, 3-652, с ковшом емкостью 0,65 м³ | 100м³ | 107,5 | 3,3 | 44,35 | 2-46 | 264-45 |
| 2 | § 2-1-31 т.3г 1г | Разработка грунта 1 гр. вручную с размещением по дну траншеи (рытье приямков) 0,65х1,2=1,02 6,41,9х1,2=0-50,3 | м³ | 179 | 1,02 | 22,6 | 0-50,3 | 90-04 |
| 3 | § 2-1-46 п. 1а | Зачистка дна траншей с размещением по дну 6,2х1,2=7,44 3,06х1,2=3,67 | 100 м² | 22 | 7,44 | 20,46 | 3,67 | 80,74 |
| 4 | § 10-5 т.4 п.7г | Укладка безнапорных гладких железобетонных труб с помощью крана | пог. м | 1000 | 1,5 | 187,5 | 0-85,6 | 856-00 |

| № п.п. | Шифр норм | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ на 1км | Норма времени на ед. измерен. чел-час. | Затраты труда на весь объем, чел-день | Расценка на единицу измерения, руб.коп. | Стоимость затрат труда на весь объем работ руб.коп. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Тариф | То же для машиниста трубоукладчика 5 разряда | м | I000 | 0,3 | 37,5 | 00-2I,06 | 2I0-06 |
| 6 | ЕНиР §IC-27 п.4б пр.I,4 | Устройство сборных железобетонных колодцев Ø =1500 мм, глуб. до 3 м при помощи трубоукладчика-крана<br>IIx0,7+I,55=9,25<br>6-29x0,7-86,3=5-26 | I кол. | I3 | 9,25 | I5,3 | 5-26 | 68-38 |
| 7 | Тариф | То же для машиниста трубоукладчика 5 разряда | I к | I3 | 2,2 | 3,5 | 0I-54 | 20-02 |
| 8 | §I0-29 т.8пI0а | Оштукатуривание лотков | Iлот. | I3 | 5,40 | 8,77 | 3-02 | 39-26 |
| 9 | §2-I-7 т.4 2Г | Прокладка трубопровода экскаватором Э-652,оборудованным драглайном | I00 м3 | 33 | 2,8 | II,55 | 2-09 | 68-97 |
| I0 | §2-I-45 т.Мпа | Трамбование грунта пневмотрамбовками | I00 м2 | 35 | 2,4 | I0,5 | I-33 | 46-65 |
| II | §2-I-4I т.Iп.Iа | Засыпка грунтом приямков вручную с трамбованием пневмотрамбовками | м3 | I79 | 0,89 | I9,8 | 0-4I,4 | 74-I0 |
| I2 | Тариф | То же для машиниста компрессора 5 разряда | м | I000 | 0,I26 | I5,75 | 0-088 | 88-00 |
| I3 | ЕНиР §2-I-2I т.2,Iа пр.I | Засыпка траншей бульдозером Д-259 на тракторе С-I00<br>С-I00+0,I6=0,47<br>6-24,5x0-I2,6=0-37,I | I00 м3 | 74,5 | 0,47 | 4,4 | 0-37,I | 27-64 |
| I4 | §I-I0 т.I п.I | Гидравлическое испытание трубопровода | пог. м | I000 | 0,68 | 85<br>483,I8 | 0-45,I | 45I-00<br>2385-3I |

ПРИМЕЧАНИЕ : Планировочные и раскладка труб по трассе в калькуляции не учтены.

## У. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

Таблица 5

| № п.п. | Наименование | Марка, ГОСТ | Ед. изм. | Количество |
|---|---|---|---|---|
| I | Трубы железобетонные с гладкими концами безнапорные Д=800 мм | 6482-63 | м | I000 |
| 2 | Железобетонные конструкции колодцев | 8020-68 | | |
| | кольцо КСI5-2 | -"- | шт. | I3 |
| | -"- КСI5-I | -"- | " | I3 |
| | -"- КС7-I | -"- | " | I3 |
| | -"- КО7-I | -"- | " | I3 |
| | плита ПЦI5-I | -"- | " | I3 |
| | -"- ПЦI5-I | -"- | " | I3 |
| | Всего сборного железобетона по пункту 2 | | $м^3$ | I2I,58 |
| 3. | Крышка металлическая | -"- | шт. | I3 |
| 4 | Люк чугунный | -"- | " | I3 |
| 5 | Раствор цементный | М-50 | $м^3$ | I,73 |
| 6 | Щебень | | " | 5,2 |
| 7 | Прядь смоляная | | кг | 990 |
| 8 | Прочие материалы | | руб. | 65 |

2. Эксплуатационные материалы в расчете на I 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 работ |
|---|---|---|---|---|
| I. | Дизельное топливо | кг | | |
| | а) трубоукладчик ТЛ-4 | " | 7,9 | I738 |
| | б) экскаватор Э-652 | " | 8,5 | I867 |
| | в) бульдозер Д-259 | " | I0,8 | 386,2 |
| 2. | Бензин | | | |
| | а) кран КС-2561 | " | 4,5 | 990 |
| | б) трубоукладчик ТЛ-4 | " | 0,06 | I3,2 |
| | в) экскаватор Э-652 | " | 0,23 | 50,9 |
| | г) компрессор ЗИФ-55 | " | I2,4 | 2I82,4 |
| | д) бульдозер Д-259 | " | 0,23 | 8,2 |
| 3. | Канат стальной | " | - | 32 |

ПРИМЕЧАНИЕ. В технико-экономических показателях расход топлива дан при варианте прокладки трубопровода трубоукладчиком.

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

Таблица 7

| № п.п. | Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления | Тип | Марка | Количество | Техническая характеристика машин |
|---|---|---|---|---|---|
| I | Экскаватор | Драгл. | Э-652 | I | Емкость ковша 0,65 м³ |
| 2 | Кран | Трубоук. | ТЛ-4 | I | Грузоподъемн. при $\ell$ =4,6м $Q$ =4,0т |
| 3 | Кран | Автомоб. | КС-2561 | I | Грузоподъемн. $Q$=3,5т |
| 4 | Бульдозер | Гусенич. | Д-259 | 1 | На базе трактора С-100 |
| 5 | Трамбовка | Пневмотр. | 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 | |
| 10 | Лопаты подборочн. | 3620-63 | | 3 | |
| II | Ломы стальные | I405-65 | | 2 | |
| I2 | Кувалды 8 кг | II40I-65* | | 2 | |
| I3 | Молотки слесарные 1,5-2 кг | 2310-54 | | I | |
| I4 | Рулетки 10 м | 7502-69 | | 1 | |
| I5 | Метр складной | 7253-54* | | 2 | |
| I6 | Уровень металлический | 94I6-67 | | 2 | |
| I7 | Отвес металлический | 7948-63* | | 1 | |
| I8 | Визирки ходовые | | | 2 | |
| I9 | Зубила слесарные | | | 5 | |
| 20 | Зубила кузнечные | | | 6 | |
| 2I | Топоры | I399-56* | | I | |
| 22 | Черенки для лопат | 4370-63 | | I0 | |
| 23 | Ключи шведские<br>а) разводные<br>б) торцовые<br>в) гаечные<br>г) разводные и накидные № 3,5 | <br>7275-62<br>6394-52<br>3329-54<br>7275-62 | | <br>2<br>2<br>I<br>2+2 | |
| 24 | Набор конопаток и чеканок | II6I8-65 | | I | |
| 25 | Противень металлический | | | 1 | |

| № п.п. | Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления | Тип | Марка | Количество | Техническая характеристика машин |
|---|---|---|---|---|---|
| 26 | Мерка для воды | | | 1 | |
| 27 | Вилка для расстроповки | | | 1 | |
| 28 | Ларь для инструмента | | | 1 | |
| 29 | Передвижная емкость для цемента и асбоцементной смеси | | | 1 | |
| 30 | Бадьи для раствора емкостью 0,5 м³ | | | 2 | |
| 31 | Кельмы каменщика | 9533-66 | | 2 | |
| 32 | Мастерки штукатурные | | | 2 | |
| 33 | Ведра | | | 3 | |
| 34 | Полутерки | | | 2 | |
| 35 | Соколы алюминиевые | | | 2 | |
| 36 | Окомелок | | | 2 | |
| | Монтажные приспособления | | | | |
| 37 | Строп универсальный грузоподъемностью до 3,5 т | | | 2 | |
| 38 | Строп четырехветвевой грузоподъемностью до 3 т | | | 1 | |
| 39 | Шаблон для центрирования труб | | | 1 | |
| 40 | Заглушки инвентарные для гидравлического испытания трубопроводов | | | 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 (СНиП III-А,3-66).

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

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

5. Водоснабжения 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-А.II-70).

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

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

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

#### III. ЦНИИОМТП

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

#### IУ. Техническая

11. Жуков А.И. Канализация. 1968 г.

12. Бородин И.Б. Технология и организация строительства водопроводно-канализационных сооружений. 1969 г.

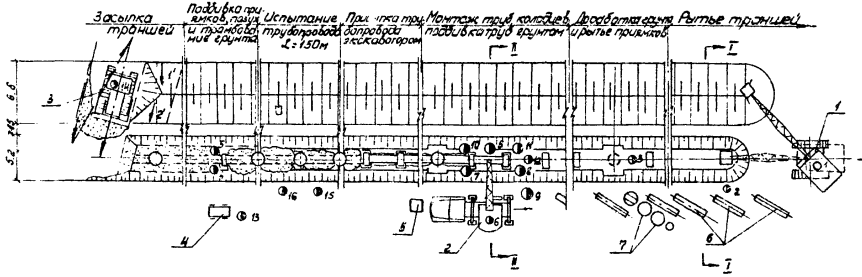
13. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. 1963 г.

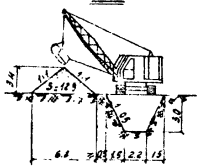
14. Справочник по земляным работам. 1960 г.

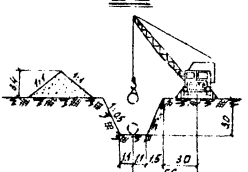
15. Обязательная технология строительства подземных водопроводных, канализационных, водосточных и газовых сетей (Шифр ВТ-1-69). ЦНИБ - Мосстрой. 1969 г.

# Схема производства работ при укладке труб краном.





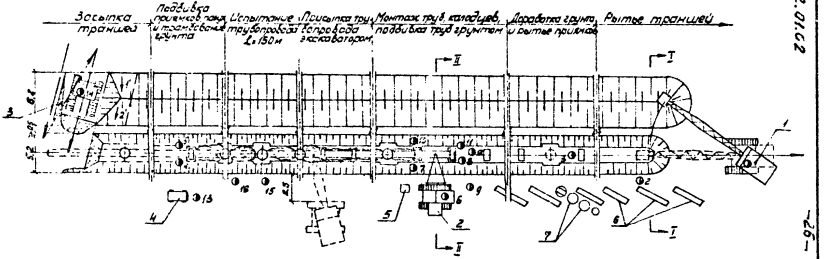

## Условные обозначения:

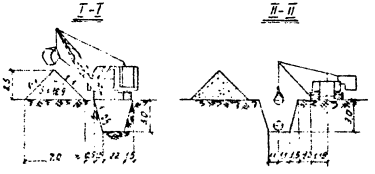
1 - экскаватор Э-562;
2 - кран КС-2561;
3 - бульдозер - Д-259;
4 - компрессор ЗИФ-55;
5 - передвижная емкость для асбестоцем.;
6 - трубы железобетонные;
7 - элементы сборного железобет. колодца;
$\frac{1}{2}$ - рабочее место.



1 лист

## Схема производства работ при укладке труб трубоукладчиком.



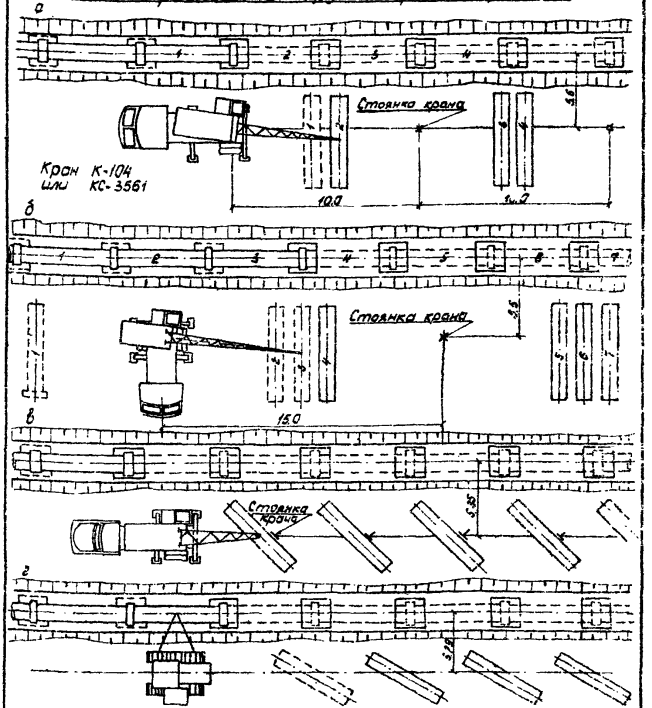




### Условные обозначения:

1 - экскаватор Э-652;
2 - трубоукладчик ТЛ-4;
3 - бульдозер Д-259;
4 - компрессор ЗИФ-55;
5 - передвижная емкость для асбестоцемента;
6 - трубы железобетонные;
7 - элементы сборного железобетонного колодца;
$\mathbb{O}_2$ - рабочее место.

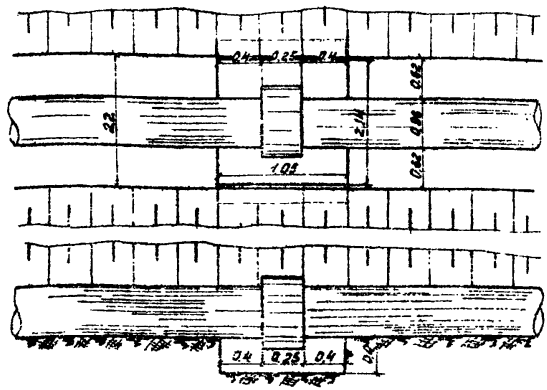
2 лист

# Схемы размещения труб на бровке траншеи

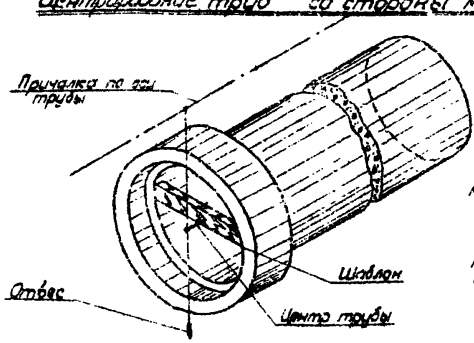



а-кран К-104 или КС-3561 укладывает две трубы с одной стоянки;
б-кран К-104 или КС-3561 укладывают три трубы с одной стоянки;
в-кран КС-2561 укладывает одну трубу с одной стоянки;
г-укладка труб трубоукладчиком.

## Приямок для заделки стыка




## Центрирование труб со стороны муфты




а-положение трубы в муфте до центрирования;
б-подкладка зубил для центрирования;
в-положение трубы в муфте после правильного центрирования;
i-величина кольцевого зазора.

## Центрирование труб со стороны гладкого конца

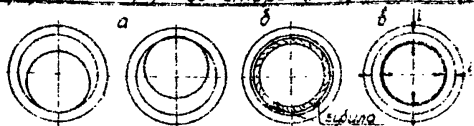
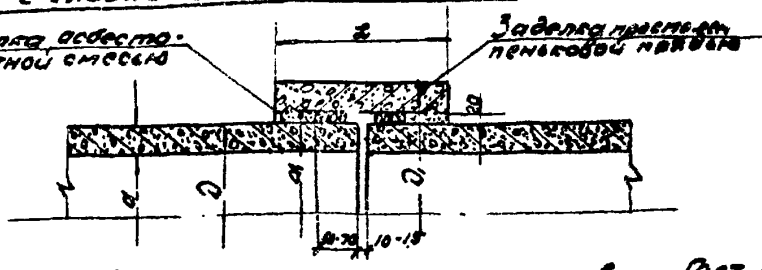
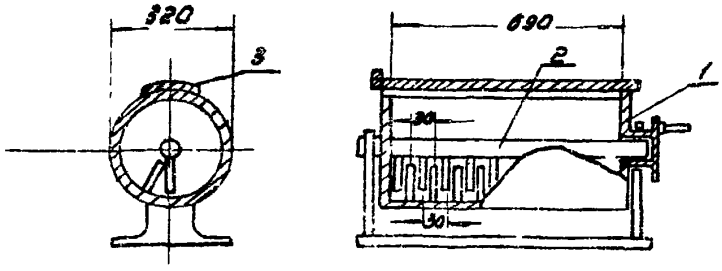


Схема стыка безнапорных железобетонных труб с раструбами (соединение на муфтах)




Примечание. Условные обозначения размеров см. ГОСТ 6482-63

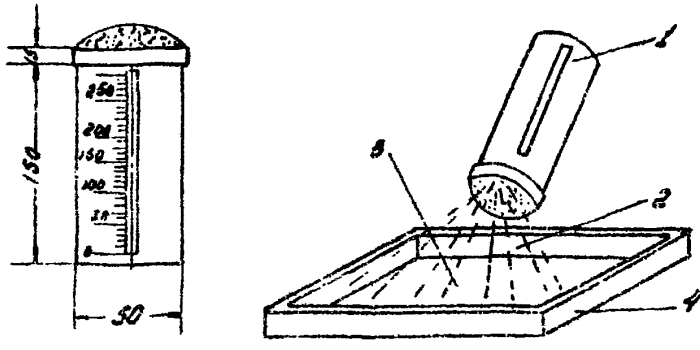
## Смесительный барабан.




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

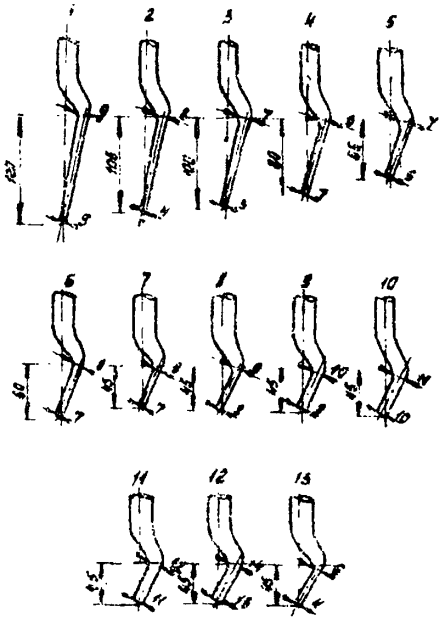
(размеры, мм)

## Увлажнение асбестоцементной смеси.

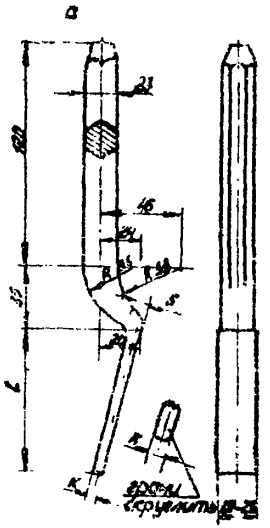



1 - мерный сосуд с вырезной крышкой;
2 - вода;
3 - асбестоцементная смесь;
4 - противень

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



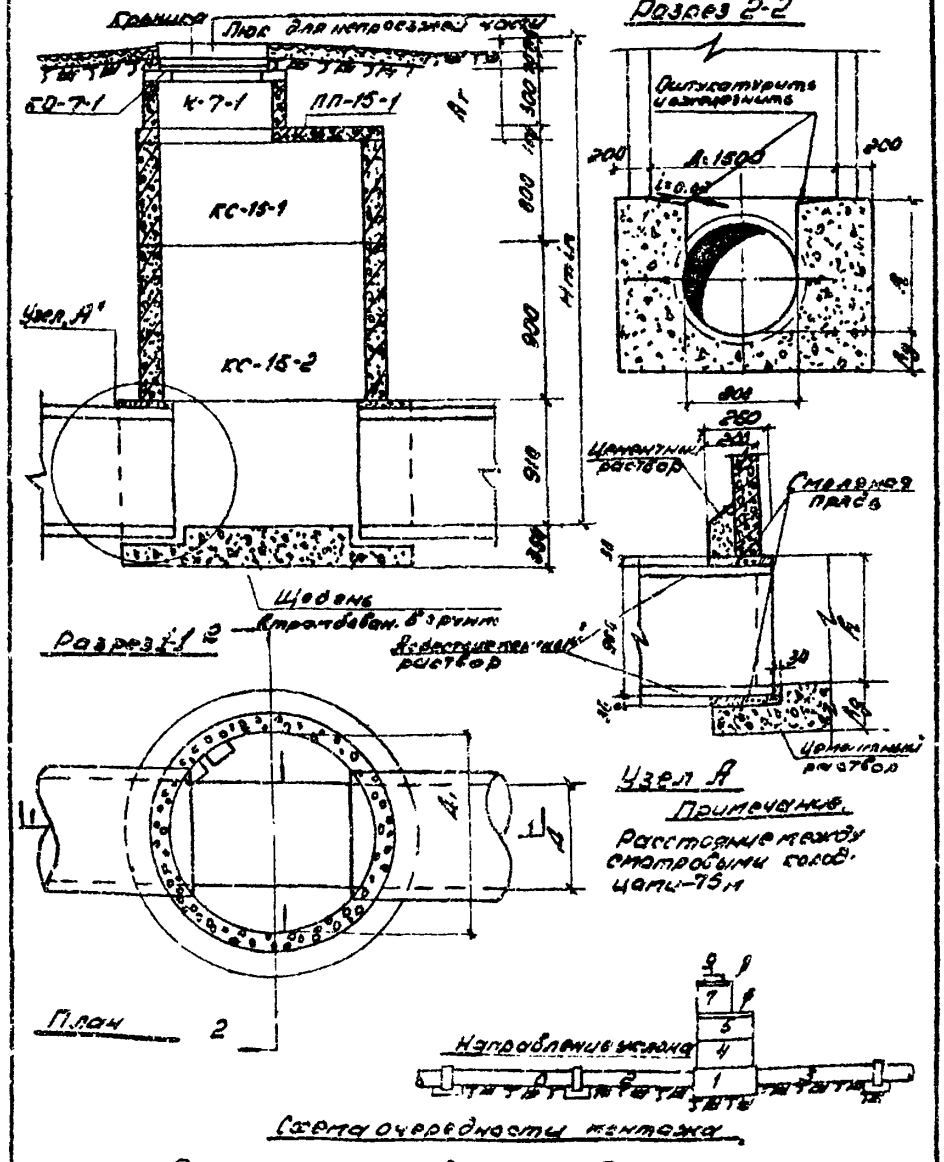

| Диаметр труб, мм | № конопаток и чеканок | Примечание |
|---|---|---|
| 350 - 700<br>800 - 1500 | 2, 4, 5, 9, 10, 13<br>1, 4, 10, 11, 12 | При наличии отклонений в размерах зазора и раструбной щели от нормальных указанный комплект конопаток и чеканок должен быть соответственно пополнен конопатками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




Конопатки и чеканки
а ручные;
б кузнечного типа.

9.12.01.02

## Схема монтажа смотрового колодца Д=150



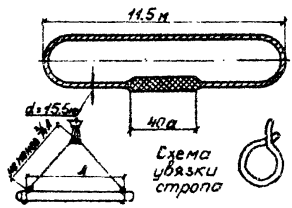
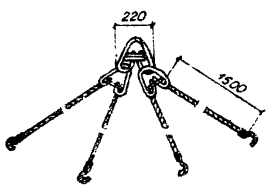
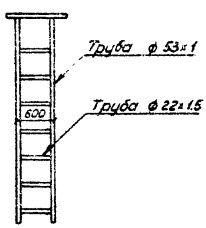

Примечание.
Расстояние между смотровыми колодцами-75 м

### Размеры смотрового колодца

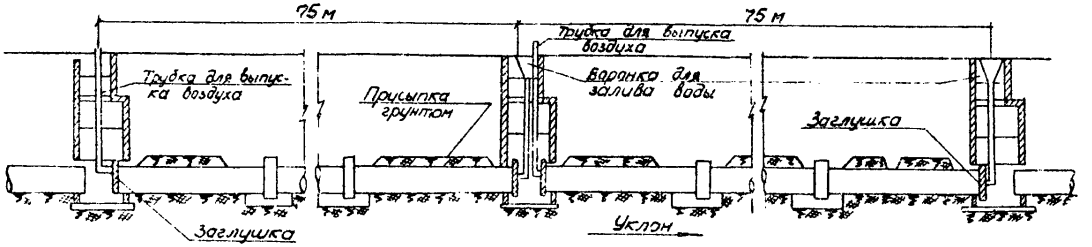
| Диаметр труда Д | | Нт-1 для колодцев с плоским перекрытием. | Высота набочей камеры Н | hr min высота горлов | R | Rg | Д1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Входной | Выходной | | | | | | |
| 800 | 800 | 3.035 | 1500 | 705 | 910 | 350 | 1500 |

7 лист

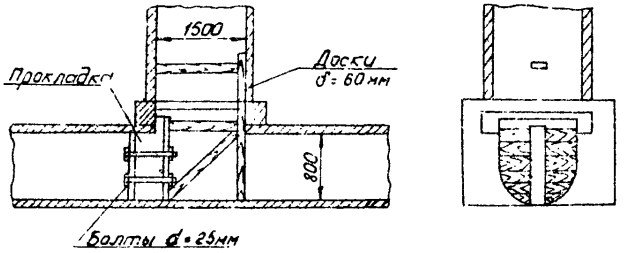
## Монтажные приспособления

| N п.п | Наименование | Эскиз | Вес, кг |
|---|---|---|---|
| 1 | Строп универсальный грузоподъемностью до 3,5 т и схема строповки трубы |  | 15 |
| 2 | Строп четырехветвевой грузоподъемностью до 3 т |  | 40 |
| 3 | Приставная лестница H = 3,6 м |  | 16 |

## Схема испытания безнапорных трубопроводов




## Заглушки для испытания самотечных трубопроводов

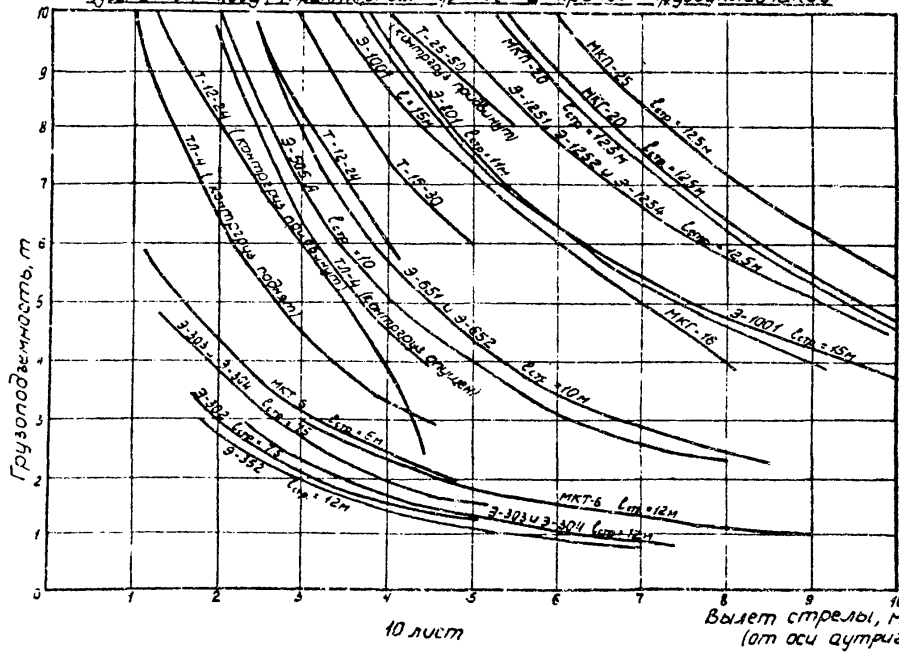



| Вид трубопровода | Допустимая величина утечки или поступления воды (м³/сутки на 1 км длины трубопровода) при Д труб, мм | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1500 |
| Бетонный, железобетонный | 26 | 32 | 36 | 40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

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

# График

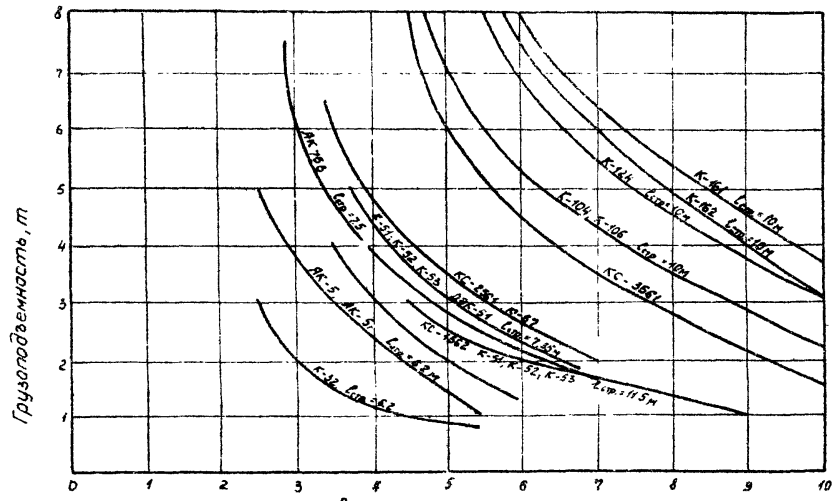
## грузовых характеристик экскаваторов с крановым оборудованием кранов на гусеничном ходу, тракторных кранов и кранов-трубоукладчиков




10 лист

# График

## грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневматическом ходу




gost.e-ecolog.ru