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

ТТК 9.12 01.07

11304-07

# С О Д Е Р Ж А Н И Е


| | 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 | 9 |
| У. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ | 22 |
| УI. Л И Т Е Р А Т У Р А | 25 |
| Ч Е Р Т Е Ж И | |
| I. Схема производства работ (I лист) | 26 |
| 2. Схема размещения труб на бровке траншеи (2 лист) | 27 |
| 3. Приямок для заделки стыка. Центрирование труб со стороны гладкого конца (3 лист) | 28 |
| 4. Схема стыка безнапорных железобетонных раструбных труб. Смесительный барабан. Увлажнение асбестоцементной смеси (4 лист) | 29 |
| 5. Набор конопаток и чеканок для конопатки пряди и чеканки асбестоцемента в раструбных соединениях (5 лист) | 30 |
| 6. Схема монтажа колодца (6 лист) | 3I |
| 7. Монтажные приспособления (7 лист) | 32 |
| 8. Схема испытания безнапорных трубопроводов (8 лист) | 33 |
| 9. График грузовых характеристик экскаваторов с крановым оборудованием, кранов на гусеничном ходу, тракторных кранов и кранов трубоукладчиков (9 лист) | 34 |

| | | |
|---|---|---|
| | ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА | Шифр 9.12.01.07 |
| | Прокладка канализационного трубопровода из железобетонных раструбных труб диаметром 1000 мм с помощью кранов в сухих грунтах при глубине траншей до 5 м без креплений | |

Кононенко А.С. — Гл.инженер института
Шульский В.Д. — Начальник отдела
Неронов Е.Н. — Гл.инженер проекта
Мосеева — Исполнитель

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта применяется при прокладке безнапорных трубопроводов из железобетонных раструбных труб диаметром 1000 мм. Она предусматривает укладку трубопровода в траншею без креплений глубиной до 5 м, разработанную в сухих грунтах I группы. Прокладка осуществляется по незастроенной территории в теплое время года. Все работы выполняются в две смены.

Карта охватывает весь комплекс работы на 1 км трубопровода.

Карту необходимо привязать к местным условиям строительства.

## II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1. Общая стоимость затрат труда на весь объем 2,67 тыс.руб.
2. Продолжительность монтажа 1 км трубопровода - 24 дн.
3. Трудоемкость сооружения 1 км трубопровода
   по расчету 507,5 ч-дн.
   по ЕН и Р 528,45ч-дн.
4. Выработка на 1 рабочего
   по расчету 1,97 м-см
   по ЕН и Р 1,89 м-см
5. Затраты машино-смен механизмов на 1 км трубопровода и производительность в смену

| | Затраты, машино-смены | Производительность |
|---|---|---|
| а) экскаватор Э-1004 | 44,6 м-см | 675 м³/см |
| б) кран гусеничный Э-801 | 48 | 20 т/см |
| в) бульдозер Д-493 | 23,5 " | 1120 м³/см |
| г) пневматическая трамбовка ТР-1 | 16,8 " | 330 м2/см |
| д) пневматический рубильный молоток Р-3 | 48 " | |
| е) компрессор ЗИФ-55 | 48 " | |

6. Расход топлива:
   а) дизельного - 10460 кг
   бензина - 4760 кг

| | | |
|---|---|---|
| Разработана институтом О М Т П С Минстрой СССР | Утверждена техническими управлениями Минстроя СССР, Минпромстроя СССР, Минтяжстроя СССР "28" декабря 1970 г. № 2-20-2-11/1481 | Срок введения с 1 сентября 1971 г. |

## III. 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 и 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 выполнено освещение площадки 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 вывозить 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 укладывать вдоль трассы раструбами вперед по ходу укладки согласно схеме, приведенной на 2 листе.
4. Строительство трубопровода ведется поточно, в следующей последовательности:
   разработка траншей, зачистка дна траншей, рытье приямков;
   укладка труб в траншею;
   заделка стыков труб;
   устройство колодцев;
   испытание трубопровода;
   засыпка траншей.

## РАЗРАБОТКА ТРАНШЕЙ,ЗАЧИСТКА ИХ ДО ,РЫТЬЕ ПРИЯМКОВ

1. До начала земляных работ на трассе закончить плановое и высотное обоснование - полигонометрию П разряда и нивелирование III и IУ классов.
2. Разработку траншеи выполнять в сроки, строго указанные с общим потоком работ по прокладке трубопровода.
3. Разрабатывать траншею экскаватором Э-1004 (оборудованным драглайном с емкостью ковша 1,1 м$^3$) с укладкой грунта в односторонний отвал. Ширина траншеи по низу - 2,4 м.
4. Режим экскаваторных работ принять в 2 смены по 8 часов, включая междусменную передачу и приемку.
5. Недобор грунта против проектной отметки разрешается не более чем на 10 см. Место, где грунт выбран ниже проектных отметок, засыпают местным грунтом и уплотняют его до естественной плотности пневмотрамбовками.
6. Зачистку траншей под трубу и устройство приямков выполнять вручную. Разработанный грунт укладывать у бортов по дну траншеи и использовать для последующей подбивки уложенного трубопровода.
7. Уклон спланированного дна траншеи проверять визиркой по верху кольев, забитых по оси трубопровода через 5 м.

## УКЛАДКА ТРУБ В ТРАНШЕЮ

1. Перед укладкой труб втраншею 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 бровке траншеи против ее уклона раструбами вперед.
3. Опускать трубы в траншеи краном Э-801 или другим, имеющим грузоподъемность 5 т при вылете стрелы 7,55 м.
4. Для строповки труб использовать стальные тросы с органическим сердечником (6х37+1) диаметром 17,5 мм. Монтажные приспособления, используемые при строительстве трубопровода, приведены на 3 листе.

5. Трос крепить к трубе согласно схеме, приведенной на 3 листе.
6. Первую трубу укладывать с особенно тщательной проверкой проектного уклона.
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 производить при помощи клиньев (зубил), подкладываемых в кольцевое пространство.
8. Зазор между торцами труб должен быть равен I5 мм.
9. Трубы (концы), примыкающие к колодцам, укладывать заподлицо с внутренней поверхностью стенки рабочей камеры.
10. Зазор между трубой и стенкой колодца залить асфальтовой мастикой или зачеканить асбестоцементным раствором.
11. Отметка лотка трубы перед колодцем не должна отличаться от проектной более чем на ± 5 мм. Отклонение горизонтальной оси трубопровода от проектной допускается не более 50 мм в каждую сторону.

## ЗАДЕЛКА СТЫКОВ ТРУБ

1. Раструбы железобетонных труб заделывать просмоленной пеньковой прядью с заделкой асбестоцементным раствором. Изнутри стык затирается цементным раствором и железнится.
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 и кольцевой щели должна быть 55 мм.

5. По окончании конопатки немедленно приступить к заделке 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. Асбестоцемент затворять 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 (№ I, 4, IO, II, I2). Заделку начинать с самой тонкой из них, переходя далее на более толстые.
IO. Для заделки стыков применять пневматические рубильно-чеканочные молотки. Обеспечивать молотки сжатым воздухом от компрессора ЗИФ-55.
II. Заделанный стык прикрыть влажной мешковиной или землей на двое суток.

## УСТРОЙСТВО КОЛОДЦЕВ

I. Щебеночные основания под колодцы устраивать по мере разработки траншеи. Трамбование щебня выполнять пневмотрамбовкой.
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-IOO с затиркой и железнением швов изнутри.
6. Качество монтажа колодцев из сборного железобетона определяется соблюдением допускаемых отклонений от проектного положения, которые приводятся в строительных нормах и правилах СНиП Ш-В.3-62.

## ИСПЫТАНИЕ ТРУБОПРОВОДА

1. Гидравлическое испытание трубопровода производить по мере окончания трубоукладочных работ на отдельных участках; до засыпки траншей землей - предварительное, после засыпки - окончательное.
2. Одновременно испытывать два соседних участка между смежными колодцами общей протяженностью 150 м.
3. Испытывать трубопровод, уложенный в сухих грунтах, на эксфильтрацию (утечку), заливая его водой.
4. Концы испытываемого участка трубопровода закрывать инвентарными заглушками (см. 8 лист), в которых предусмотреть установку трубок для залива воды и выпуска воздуха.
5. Испытывать участок 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 Ду-1000 мм 56 $м^3$/сутки, или 5,84 л/мин на 150 м.

## ЗАСЫПКА ТРАНШЕИ

1. 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 верха трубы. Стыки труб при этом должны быть оставлены незасыпанными.
2. После испытания герметичности стыковых соединений выполнить засыпку приямков с уплотнением, подбивку пазух и присыпку трубопровода в местах стыков.
3. Уплотнять грунт при подбивке пневмотрамбовками ТР-1.
4. В третью очередь засыпать траншею перекрестными косо-поперечными проходами бульдозера.

## IУ. 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 трех звеньев и должна иметь в своем составе 23 рабочих - I2 человек в одну смену и II - в другую.
3. Состав бригады по профессиям и распределение работы между звеньями приводятся в таблице I.

Таблица I

| № звена | Состав звена по профессиям | Кол-во человек | Перечень работ |
|---|---|---|---|
| I | Машинист экскаватора | 2 | Разработка траншеи, присыпка трубопровода |
| | Помощник машиниста экскаватора | 2 | |
| 2 | Машинист крана | 2 | Монтаж труб и колодцев с подчисткой дна траншеи, устройство приямков и подбивка труб грунтом, обеспечение нормальной работы компрессора |
| | Компрессорщик | 2 | |
| | Трубоукладчики | I0 | |
| 3 | Трубоукладчики | 4 | Испытание трубопровода, засыпка траншей |
| | Бульдозерист | I | |
| | Всего: | 23 | |

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

Таблица 2

| № п. п. | Наименование процессов | Последовательность рабочих операций |
|---|---|---|
| I | Рытье траншеи | Разработка траншеи, зачистка ее дна и рытье приямков |
| 2 | Укладка трубопровода | Строповка трубы, проверка ее правильности, опускание 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 труб асбестоцементом, заделка стыка изнутри раствором |
| 3 | Устройство колодцев | Зачистка дна котлована, устройство щебеночной подготовки со сбрасыванием щебня, разравниванием и трамбованием, установка лотка с заделкой концов труб, оштукатуривание лотков с железнением, установка колец, сборка горловины |
| 4 | Присыпка трубопровода и засыпка траншей | Присыпка трубопровода (кроме стыков) и подбивка с трамбованием, засыпка приямков и подбивка труб в месте стыков, присыпка стыков, засыпка траншей |
| 5 | Испытание трубопровода | Предварительное – до засыпки траншеи, окончательное – после засыпки |

5. Приемы работ.

Разработка траншеи (I лист) выполняется звеном № I (2 человека) на экскаваторе Э-80I (I, 2) торцовым забоем в односторонний отвал.

Зачистка (планировка) дна траншеи, рытье приямков, устройство щебеночных оснований под колодцы выполняются двумя трубоукладчиками (8, 6) из звена № 2 (см. п.6). Последовательность выполнения указанных работ предусматривается графиком выполнения работ на укладку I км труб.

Зачистка дна траншеи начинается после проходки экскаватором траншеи на длину 20–30 м. Места, где грунт выбран ниже проектных отметок, засыпают местным грунтом и уплотняют его до естественной плотности пневмотрамбовками.

Монтаж труб производится звеном № 2 (I4 трубоукладчиков) по 7 человек в смену:

крановщик 6 разряда – I человек (3),

трубоукладчик 5 разряда – I человек (4), (звеньевой)
трубоукладчик 4 разряда – I –"– (5),
трубоукладчик 3 разряда – 2 –"– (6, 7),
трубоукладчик 2 разряда – I –"– (8),
компрессорщик 5 разряда – I –"– (9).

Непосредственно на монтаже труб занято 4 трубоукладчика (4, 5, 6, 7). Монтаж труб начинается после того, как на участке траншеи длиной не менее I5-20 м и будут закончены работы по планировке дна траншеи под трубу, устройству приямков под стыки труб и щебеночной подготовки под основание первого колодца в начале трассы.

Трубоукладчик (7), застропив универсальным стропом трубу, подает сигнал машинисту крана о подъеме груза. После подъема трубы краном на высоту 0,I – 0,2 м над уровнем земли (от низа трубы) трубоукладчик (7) проверяет надежность строповки и разрешает производить дальнейшие операции и опускание трубы в траншею. Когда расстояние между трубой и ложем по вертикали достигнет I0-I5 см, трое трубоукладчиков на дне траншеи (двое у гладкого конца /5,6/ и один /4/ у раструба) вводят гладкий конец трубы в раструб ранее уложенной трубы, после этого трубоукладчики /5,6/ временно центрируют трубу (в подвешенном состоянии) при помощи зубил или деревянных клиньев с частичной подбивкой грунтом.

По сигналу звеньевого /4/ снизу машинист опускает трубу на ложе. Уложенная труба окончательно центрируется с двух концов и после этого проверяется звеньевым и трубоукладчиком на точность укладки по заданному уклону и направлению с помощью отвеса, визирки и дощатого шаблона. Зазор между торцом гладкого конца трубы и внутренней упорной поверхностью раструба проверяется проволочным шаблоном. После этого трубоукладчики (4, 5, 6) выполняют расстроповку трубы и закрепление ее, подсыпая и уплотняя грунт, с обеих сторон на высоту не менее 0,5 диаметра трубы.

Оба стыка уложенной трубы заделываются тремя трубоукладчиками одновременно. Один (4) конопатит кольцевой зазор последующего стыка, двое (5,6) – заделывают предыдущий стык асбестоцементом снаружи с помощью пневматических рубильно-чеканочных молотков и раствором с железнением изнутри.

Во время заделки стыка трубоукладчиками (4,5,6) остальные члены звена заняты на работах по подготовке к укладке следующей трубы; перемещением крана, подчисткой гладкого приямка, очисткой внутренней поверхности трубы от загрязнения, строповкой трубы, перестановкой лестниц, заготовкой материалов и т.п.

Устройство колодцев производится звеном № 2 и предусматривает следующие рабочие процессы:

устройство щебеночного основания ведется вручную двумя трубоукладчиками (8,6), проверка отметки основания - по визирке или нивелиром с рейкой и колышком, забиваемым предварительно в центре основания колодца с обозначением отметки лотка и основания;

монтаж элементов колодца ведется звеном № 2 (трубоукладчики /4,5,6,7/ и один машинист /I/ крана).

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

Трубоукладчик (7), заострив четырехветвевым стропом нижний бетонный блок колодца, подает сигнал машинисту крана о подъеме груза. После пробного подъема блока на высоту 0,I - 0,2 м над уровнем земли проверяет надежность строповки и разрешает подачу блока к месту его установки.

Бетонный блок устанавливается на готовое основание с выверкой отметки 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 контируются кольца колодца и заделываются концы труб (см. схему очередности монтажа, 7 лист).

Перед установкой нижнего кольца на опорную поверхность лотка укладывается слой цементного раствора М-50. Трое рабочих (4,5,6) внизу принимают и устанавливают на опорную окружность лотка кольцо и расстроповывают его. Звеньевой (4) дает сигнал крановщику убрать строп и подготовить к монтажу второе кольцо. Выступивший из-под кольца цементный раствор снимается. Поверхность кольца тщательно зашукатуривается снаружи и изнутри, а затем железнится. После этого

наносится слой раствора на опорную поверхность установленного нижнего кольца, и звеньевой дает сигнал о подаче следующего кольца. Монтаж следующих колец ведется аналогично монтажу нижнего кольца. Поверхность установки колец проверяется уровнем и отвесом.

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

Присыпка трубопровода выполняется рабочими звена № I с использованием экскаватора Э-1004, оборудованного драглайном с ковшом емкостью I,I 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 месте присыпки производятся под углом не более 45$^0$ к оси трубопровода. Для сокращения продолжительности цикла операции поворота экскаватора, опускания ковша при разгрузке и подъема для его заполнения должны совмещаться.

Высота разгрузки ковша под трубой не должна превышать Iм.

Минимальное расстояние от оси движения экскаватора до верхней бровки траншей должно быть равным 3,5 м.

Испытание трубопровода и засыпка траншей выполняются звеном № 3 (5 трубоукладчиков) - по 3 человека в I смену и два человека во 2 смену (машинист бульдозера - 6 разряда /II/, освоивший специальность трубоукладчика), трубоукладчик 5 разряда - I человек (I0) и трубоукладчик 4 разряде - I человек (II).

Предварительное испытание трубопровода проводится после присыпки трубопровода участками по I50 м между смежными колодцами. До начала испытания трубопровод должен в течение 24 часов быть заполненным водой, которую рекомендуется заливать через воронку и трубки в заглушках. Заглушку, распорки и соединительные трубки устанавливают двое рабочих (I0,II). После суточной замочки проводится испытание трубопровода: воронка заполняется водой от отмеченного уровня

2 м над шелыгой трубы и в течение 30 минут этот уровень поддерживается доливкой воды. Допустимая величина утечки – 56 м³ в сутки в пересчете на I км трубопровода или 5,84 л/мин на I50 м.

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 из трубопровода выпускается и участок засыпается грунтом.

Окончательное испытание трубопровода на плотность производится после засыпки траншей.

Траншеи засыпаются участками длиной по I50 м по окончании предварительного испытания трубопровода на данном участке.

Засыпка выполняется в два приема. Первоначально двое трубоукладчиков из звена № 2 засыпают грунтом (из ранее произведенной экскаватором присыпки) приямки, подбивают пазухи и присыпают трубы в местах стыков. Грунт уплотняют пневмотрамбовками ТР-1. Окончательно засыпает траншею машинист бульдозера 6 разряда (I2) перекрестными косо-поперечными проходами.

В свободное от основной работы время машинист бульдозера выполняет в звене № 3 работу трубоукладчика 5 разряда.

6. График производства работ составлен на работы в объеме I км уложенного трубопровода с линейными смотровыми колодцами. Общий срок 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 машины, грузоподъемные и такелажные средства (экскаватор, бульдозер, кран, стропы и др.) 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 Ш-А, II-70* Техника безопасности в строительстве ".

## График монтажа железобетонных раструбных безнапорных труб Ду=1000 мм

| № пп | Наименование элементов | Рабочее время, мин. (0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 72 мин) | Трудозатрат на 1 трубу | Исполнители |
|---|---|---|---|---|
| I | Выравнивание и зачистка дна траншеи | 15; 30; 15; 30 | 15<br>30 | (8) |
| 2 | Перемещение крана за трубой на расстояние 10 м | 5 | 5 | (3,7) |
| 3 | Строповка и подача трубы в траншею | 3; 5 | 3<br>5 | (3,7) |
| 4 | Укладка трубы на основание по заданному уклону | 16 | 48 | (3,5)<br>(4,6) |
| 5 | Подбивка трубы грунтом | 13 | 39 | (3,4)<br>(5,6) |
| 6 | Расстроповка | | | |
| 7 | Заделка стыка: | | | |
| | а) конопатка | 24 | 72 | (4,5)<br>6 |
| | б) зачеканка | | | |
| | в) затирка | | | |
| | ВСЕГО: | без крановщика для машиниста крана- | 217<br>42 | |

ПРИМЕЧАНИЕ. Стропольщик (7) в свободное от основной работы время занят на вспомогательных работах (заготовка материалов для заделки стыков и т.д.)

Таблица 3

Сопоставление трудозатрат по видам работ на строительство I км наружной канализации из раструбных железобетонных труб Ду=1000 мм

| № пп | Наименование работ | Трудозатраты на I км, чел-день | | % снижения | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | | по ЕНиР | по расчету | | |
| I | Разработка траншей экскаватором Э-1004, оборудованным драглайном с ковшом емкостью I,I м³ | 88,2 | 78,8 | II | |
| 2 | Доработка грунта вручную в траншеях | 36 | 36 | - | |
| 3 | Рытье приямков под раструбы и колодцы | 34,8 | 34,8 | - | |
| 4 | Укладка железобетонных труб | 100 | 94,5 | 5,5 | |
| 5 | Уст-во сборных железобетонных колодцев | 27,8 | 27,8 | | |
| 6 | Работа крана на монтаже труб и колодцев | 22,15 | 21,9 | 0,5 | |
| 7 | Оштукатуривание лотков с железнением | 10,9 | 10,9 | - | |
| 8 | Подбивка труб грунтом с трамбованием | 16,8 | 16,8 | - | |
| 9 | Засыпка приямков грунтом вручную с трамбованием пневмотрамбовками | 20,6 | 20,6 | - | |
| 10 | Присыпка трубопровода экскаватором | 10,4 | 10,4 | - | |
| 11 | Гидравлическое испытание трубопровода | 105 | 101,5 | 4 | |
| 12 | Засыпка траншей грунтом с помощью бульдозера Д-493 | 25,8 | 23,5 | 9 | |
| 13 | Работа компрессора при заделке стыков труб и трамбовании грунта | 30 | 30 | | |
| | | 528,45 | 507,5 | 3,8 | |

График выполнения работ на I км трубопровода

| № п/п | Наименование работ | Ед. изм. | Объем | Трудозатраты на ед. | Трудозатраты на весь объем | Состав бригады |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Разработка траншеи экскаватором | I00 м³ | 307 | 2,0 | 78,8 | Маш.экс.6рIх2 Пом.маш.3рIх2 |
| 2 | Доработка грунта вручн. | I00 м2 | 24 | I2 | 36 | |
| 3 | Рытье приямков под раструбы и колодцы | м³ | 244 | I.35 | 34.8 | Трубоукладчики 5р-Iх2 |
| 4 | Укладка железобетонных труб краном | п.м. | I000 | 0.756 | 95.5 | 4р-Iх2 |
| 5 | Устр-во сборных железобетонных колодцев | шт. | I3 | I7.I | 27.8 | 3р-2х2 2р-Iх2 |
| 6 | Оштукатуривание лотков с железнением | I лоток | I3 | 6.7 | I0.9 | |
| 7 | Подбивка труб грунтом с трамбованием. Засыпка приямков грун.вручную | I00 м2 | 56 | 2.4 | I6,8 20.6 | |
| 8 | Присыпка трубопровода с помощью экскаватора | I00 м³ | 46 | I.8 | I0.4 | См. п.I |
| 9 | Гидравлическое испытан. трубопровода | п.м | I000 | 0.84 | I0I.5 | Трубоукладчик 5р-Iх2;4р-Iх2 |
| I0 | Засыпка траншеи грунтом с помощью бульдозера | I00 м³ | 26I | 0.72 | 23.5 | Маш.бульдозера 6р-IхI |

Рабочие дни

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Трудозатраты машинистов и компрессорщиков в графике выполнения работ 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.

Таблица 4

# К А Л Ь К У Л Я Ц И Я

трудовых затрат на прокладку I км безнапорных раструбных труб Ду=I000 мм в траншее h = 5 м при помощи крана в сухих суглинистых грунтах с заделкой стыков асбоцементным раствором

| № п/п | Шифр норм | Наименование работ | Ед. изм | Объем работ на I км | Норма времени на ед.изм. чел-час. | Затраты труда на весь объем чел-день | Расценка на единицу измерения, руб.коп. | Стоимость затрат труда на весь объем руб.коп. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | ЕНиР §2-I-9 т.3 п.4-г | Разработка траншеи экскаватором Э-I004, оборудованным драглайном с ковшом емк.I,I м³, со сплошной режущей кромкой гр.I категории | I00 м³ | 307 | 2,3 | 88,2 | I-72 | 528-04 |
| 2 | ЕНиР §2-I-46 пр.3б к §2-I-3I | Доработка грунта I к вручную в траншеях | I00 м2 | 24 | I2 | 36 | 5-9I6 | I4I-98 |
| 3 | ЕНиР §2-I-34 т.2 п.I-д | Рытье приямков с размещением грунта по дну траншеи | м³ | 206 | I,35 | 34,8 | 0-66I | I36-I7 |
| 4 | ЕНиР §I0-5 т.6 п.9-в | Укладка железобетонных раструбных труб ДУ=I000 мм с помощью крана | пог м | I000 | 0,80 | I00 | 0-456 | 456-00 |
| 5 | По тарифу | То же для машиниста крана | пог м | I000 | 0,I3.3 | I6,6 | 0-I0.5I | I05-I0 |

| № п/п | Шифр норм | Наименование работ | Ед. изм | Объем работ на I км | Норма времени на ед.изм, чел-час. | Затраты труда на весь объем чел-день | Расценка на единицу измерения, руб.коп. | Стоимость затрат труда на весь объем, руб.коп. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | ЕНиР § I0-27 п.5-а прим.I | Устройство сборных железобетонных колодцев Ду=2000 мм I4 + I,55 х 2 = I7,I (8-0,I)+(0,86.3х2) = 9.736 | I кол. | I3 | I7,I | 27,8 | 9-736 | I26-57 |
| 7 | По тарифу | То же для машиниста крана | I кол. | I3 | 3,42 | 5,55 | 2-70.2 | 35-I2 |
| 8 | ЕНиР § I0-29 п.I2-а | Оштукатуривание лотков с железнением | I лоток | I3 | 6,7 | I0,9 | 3-75 | 48-75 |
| 9 | ЕНиР § 2-I-45 т.3 п.I-в | Подбивка труб грунтом I категорий с трамбованием пневмотрамбовками | I00 м2 | 56 | 2,4 | I6,8 | I-33 | 74-48 |
| I0 | § 2-I-44 т.I п.2-в | Засыпка приямков грунтом вручную с трамбованием пневмотрамбовками | $м^3$ | 206 | 0,8 | 20.6 | 0-372 | 76-63 |
| II | ЕНиР § 2-I-7 т.4 п.4-г | Присыпка трубопровода грунтом экскаватором, оборудованным драглайном | I00 $м^3$ | 46 | I,8 | I0.4 | I-34 | 6I-64 |
| I2 | ЕНиР § I0-6 т.7 п.7-г | Гидравлическое испытание трубопровода | I пог м | I000 | 0,84 | I05 | 0-55.7 | 557-00 |

| № пп | Шифр норм | Наименование работ | Ед. изм | Объем работ на 1 км | Норма времени на ед.изм, чел-час. | Затраты труда на весь объем, чел-день | Расценка на единицу измерения, руб.коп. | Стоимость затрат труда на весь объем, руб.коп. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | ЕНиР §2-1-21 т.1 п.10в | Засыпка траншеи грунтом с помощью бульдозера Д-493, перемещение на 15 м | 100 м³ | 261 | 0,79 | 25,8 | 0-573 | 149-55 |
| 14 | По тарифу | Работа компрессора при заделке стыков труб и трамбовании грунта | пог м | 1000 | 0-24 | 30 | 0-16.85 | 168-50 |
| | | ИТОГО: | | | | 528,45 | | 2665-54 |

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

## У. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

Таблица 5

| № п/п | Наименование | Марка ГОСТ | Ед. изм. | Количество |
|---|---|---|---|---|
| I. | Трубы железобетонные раструбные безнапорные Ду=I000 и | ГОСТ 6482-63 | п.м | I000 |
| 2. | Железобетонные конструкции колодцев | ГОСТ 8020-68 | | |
| | кольцо КС-20-2 | | шт. | 26 |
| | КС-7-2 | | " | 26 |
| | КО-7-I | | " | I3 |
| | плита ПП-20-I | | " | I3 |
| | ПД-20-I | | " | I3 |
| | Всего железобетона по пункту 2 | | $м^3$/т | 32,4/85,6 |
| 3. | Бетон | М-I00 | $м^3$ | 27,3 |
| 4. | Прядь смоляная | 483-55 | кг | 890 |
| 5. | Люки чугунные | ГОСТ 3634-6I | шт. | I3 |
| 6. | Раствор строительный | М-I00 | $м^3$ | 2,5I |
| 7. | Прочие материалы | | руб. | 2II |

2. Эксплуатационные материалы на I км приведены в таблице 6

Таблица 6

| № п/п | Наименование эксплуатационных материалов | Ед. изм. | Норма на час работы машины | Количество на принятый объем работы |
|---|---|---|---|---|
| I. | Дизельное топливо: | кг | | |
| | а) экскаватор Э-I00А | " | I3,3 | 4750 |
| | б) кран гусеничный Э-80I | " | 9,2 | 3530 |
| | в) бульдозер Д-493 | " | I0,8 | 2I80 |
| | г) компрессор ЗИФ-55 | " | - | - |

| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Норма на час работы машины | Количество на принятый объем работы |
|---|---|---|---|---|
| 2. | Бензин: | кг | | |
| | экскаватор Э-1004 | " | - | - |
| | б) кран гусеничный Э-801 | " | 0,23 | 88,0 |
| | в) бульдозер Д-493 | " | 0,23 | 43,0 |
| | г) компрессор ЗИФ-55 | " | 12,4 | 4760 |
| 3. | Стальной канат | кг | - | 220 |

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

Таблица 7

| № п/п | Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления | Тип | Марка | Количество | Технич. характеристика машин |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Экскаватор | драглайн | Э-1004 | 1 | Емкость ковша 1,1 м³ |
| 2. | Кран | гусенич. | Э-801 | 1 | Грузоподъем. при $\ell$=7,6м $Q$=5 т |
| 3. | Бульдозер | гусенич. | Д-493 | 1 | |
| 4. | Трамбовка | пневмат. | ТР-1 | 2 | |
| 5. | Рубильный молоток | пневмат. | Р-3 | 2 | |
| 6. | Компрессор | | ЗИФ-55 | 1 | |
| 7. | Пилы поперечные | 979-70 | | 1 | |
| 8. | Лопаты штыковые | 3620-63 | | 4 | |
| 9. | Лопаты подборочные | 3620-63 | | 3 | |
| 10. | Ломы стальные | 1405-65 | | 2 | |
| 11. | Кувалды 8 кг | 11401-65 | | 2 | |
| 12. | Молотки слесарные | 2310-54 | | 2 | |
| 13. | Рулетка 10 м | 7502-69 | | 1 | |
| 14. | Метр складной | 7253-54 | | 2 | |
| 15. | Уровень металлический | 9416-67 | | 2 | |
| 16. | Отвес металлический | 7948-63 | | 1 | |
| 17. | Визирки ходовые | | | 2 | |
| 18. | Зубила слесарные | 7211-54 | | 5 | |

| № п/п | Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления | Тип | Марка | Количество | Технич. характеристика машин |
|---|---|---|---|---|---|
| 19. | Зубила кузнечные | | | 6 | |
| 20. | Топоры | 1399-56* | | 1 | |
| 21. | Черенки для лопат | 4370-63 | | 10 | |
| 22. | Ключи шведские | | | 1 | |
| | 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 конопаток и чеканок | 11618-65 | | 1 | |
| 24. | Противень металлич. | | | 1 | |
| 25. | Мерка для воды | | | 1 | |
| 26. | Вилка для расстроповки | | | 1 | |
| 27. | Ларь для каната | | | 1 | |
| 28. | Передвижная емкость для цемента и асбестоцементной смеси | | | 1 | |
| 29. | Бадьи для раствора емк. 0,5 м$^3$ | | | 2 | |
| 30. | Кельмы каменщ. | 9533-66 | | 2 | |
| 31. | Мастерки штукатурные | | | 2 | |
| 32. | Ведра | | | 3 | |
| 33. | Полутерки | | | 2 | |
| 34. | Соколы алюминиев. | | | 2 | |
| 35. | Окомелок | | | 2 | |
| | Монтажные приспособления | | | | |
| 36. | Строп универсальный грузоподъемн. 5 т | | | 2 | |
| 37. | Строп четырехветвевой грузоподъемн. 3 т | | | 1 | |
| 38. | Шаблон для центрирования труб | | | 1 | |
| 39. | Заглушки инвентарные для гидравлического испытания трубопровода | | | 6 | |
| 40. | Лестницы и стремянки | | | 3 | |

# Л И Т Е Р А Т У Р А

## Нормативная

### I.Строительные нормы

I. Инструкция о порядке составления и утверждения проектов организации строительства и проектов производства работ (СН47-67).

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).

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

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

IO. Сборник IO. Строительство наружных сетей водопровода, канализации, газоснабжения и теплофикации.

### Ш.ЦИИОМТП

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

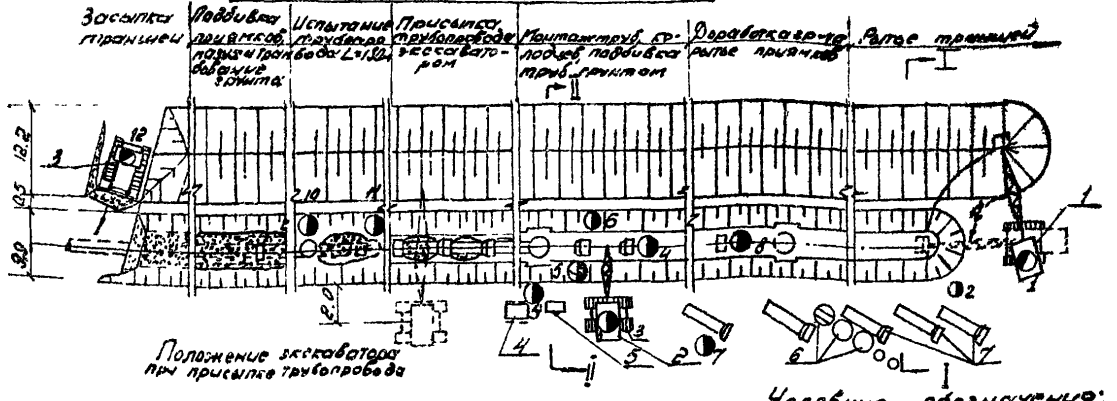
## IУ. Техническая

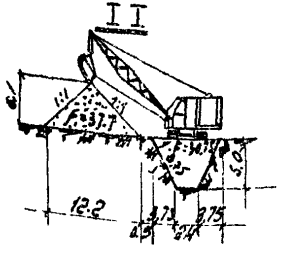
I2. Жуков.А.И. Канализация. I968 г.

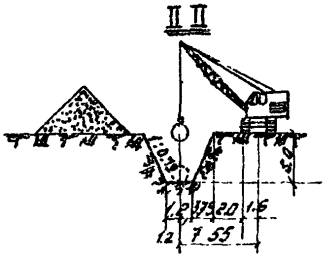
I3. Бородин И.В. Технология и организация строительства водопроводно-канализационных сооружений. I969г.

I4. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. I963г.

# Схема производства работ.



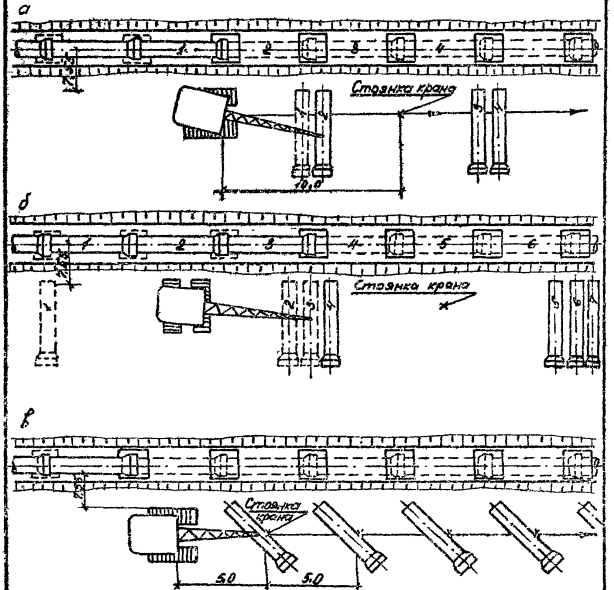




## Условные обозначения:

1 - Экскаватор Э-1004;
2 - кран гусеничный Э-801;
3 - Бульдозер Д- 493;
4 - Компрессор ЗИФ-55;
5 - передвижная емкость для асбестоцемента;
6 - Элементы сборного железобетонного колодца;
7 - Железобетонные трубы;
① - рабочее место (звено №3).

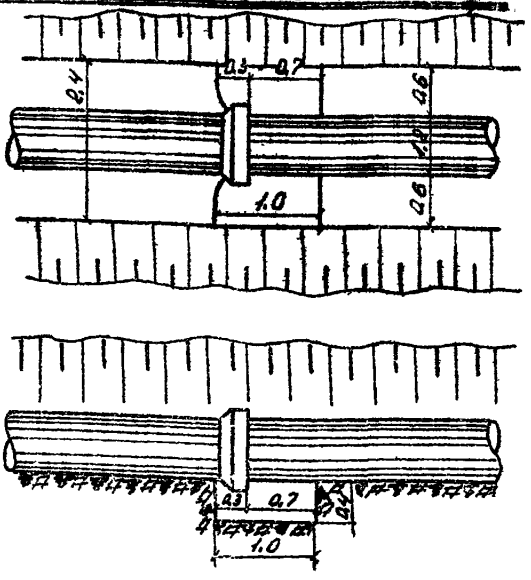
1 лист

## Схема размещения труб на бровке траншеи

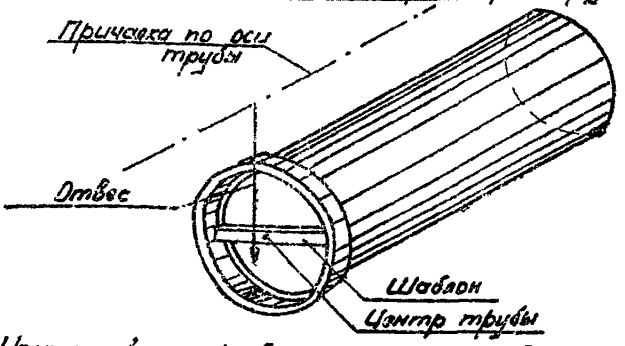



а - кран укладывает две трубы с одной стоянки,
б - кран укладывает три трубы с одной стоянки;
в - кран укладывает одну трубу с одной стоянки.

## Приямок для заделки стыка

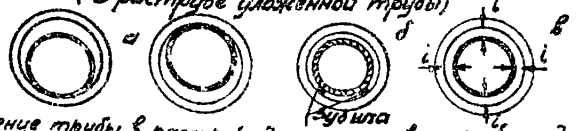



## Центрирование труб со стороны раструба



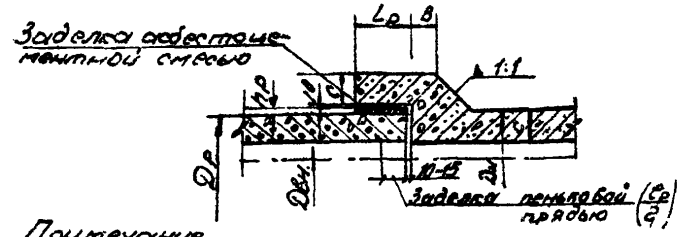

## Центрирование труб со стороны гладкого конца

(в раструбе уложенной трубы)



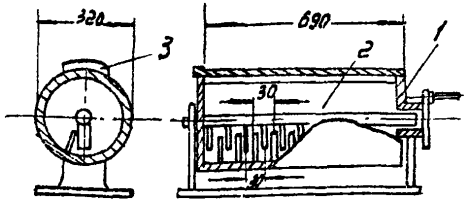

а - положение трубы в раструбе до центрирования; б - подкладка зубила для центрирования; в - конечное положение трубы в раструбе при правильном центрировании; i - величина кольцевого зазора.

## Схема стыка безнапорных бетонных и железобетонных труб (раструб ступенчатой формы)



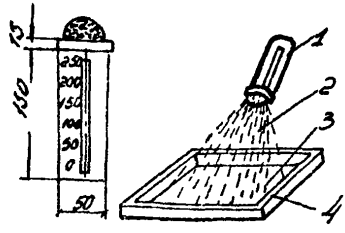

Примечание.
Численные значения размеров см. ГОСТ 6482-63

## Смесительный барабан



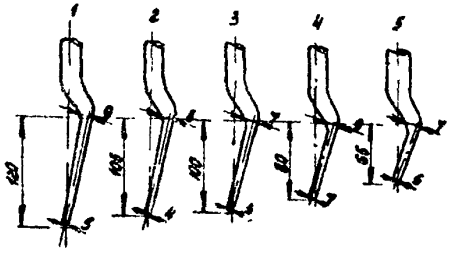

1 - Вращающийся барабан с лопастями;
2 - неподвижный вал с лопастями;
3 - крышка.

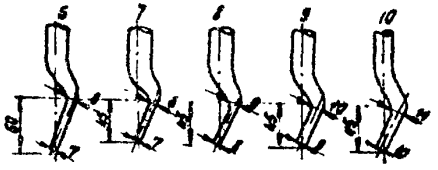
## Увлажнение асбестоцементной смеси

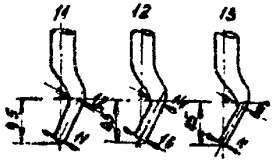



1 — мерный сосуд с дырчатой крышкой и прозрачной пластинкой;
3 - асбестоцементная смесь;
4 - противень;
2 - вода.

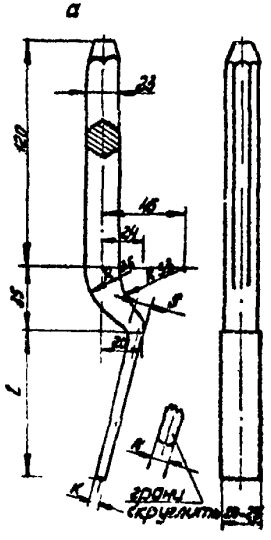
# Набор конопаток и чеканок для конопатки пряди и чеканки асбестоцемента в муфтовых и раструбных соединениях

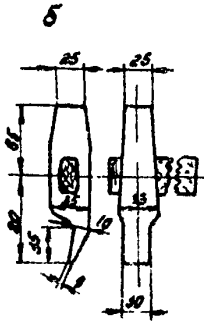


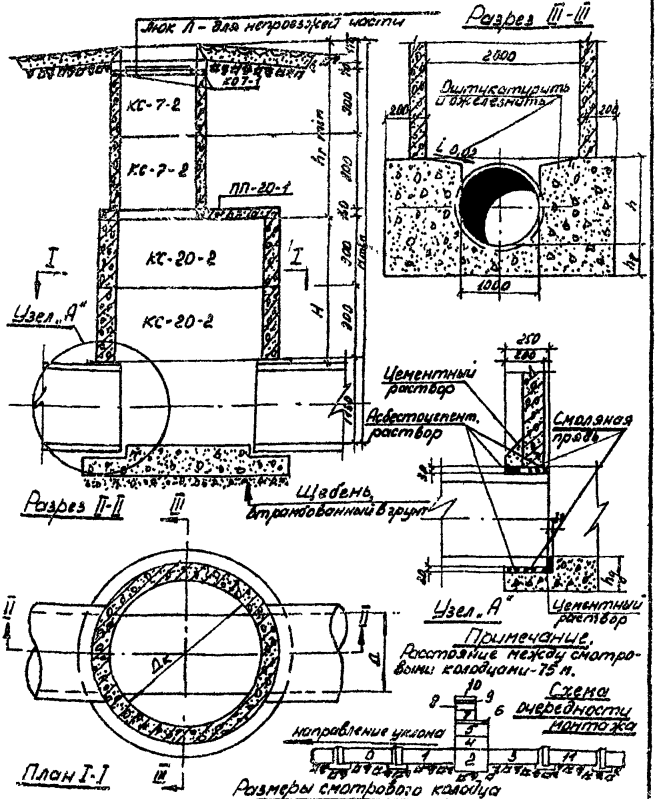

| Диаметр труб, мм | № конопаток и чеканок | Примечание |
|---|---|---|
| 350 - 700<br>800 - 1500 | 2, 4, 5, 9, 10, 13<br>1, 4, 10, 11, 12 | При наличии отклонений в размерах зазора и раструбной щели от нормальных указанный комплект конопаток и чеканок должен быть соответственно пополнен конопатками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



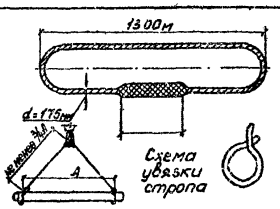
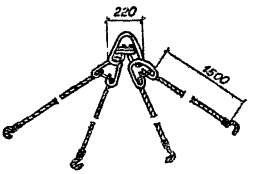
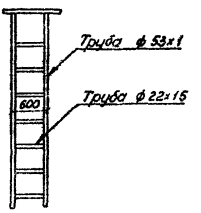

Конопатки и чеканки
а - ручные;
б - кузнечного типа

# Схема монтажа смотрового колодца Д = 2000 мм

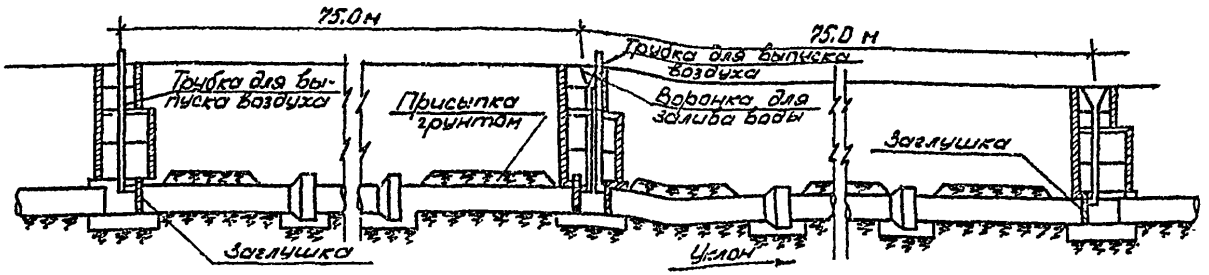



| Диаметр трубы Д | | Hmin | Высота рабочей камеры H | hr min | h | hg | Дк |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Входной | Выходной | | | | | | |
| 1000 | 1000 | 5135 | 1800 | 2205 | 1130 | 350 | 2000 |

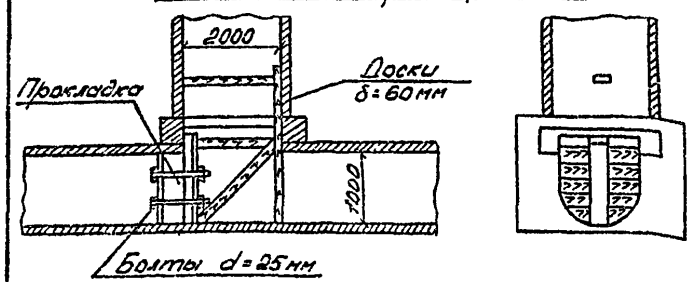
## Монтажные приспособления

| N п.п | Наименование | Эскиз | Вес, кг |
|---|---|---|---|
| 1 | Строп универсальный грузоподъемностью до 5 т и схема строповки трубы |  | 15 |
| 2 | Строп четырехветвевой грузоподъемностью до 3 т |  | 40 |
| 3 | Приставная лестница Н = 5.6 м |  | 30 |

## Схема испытания безнапорных трубопроводов




## Заглушки для испытания самотечных трубопроводов

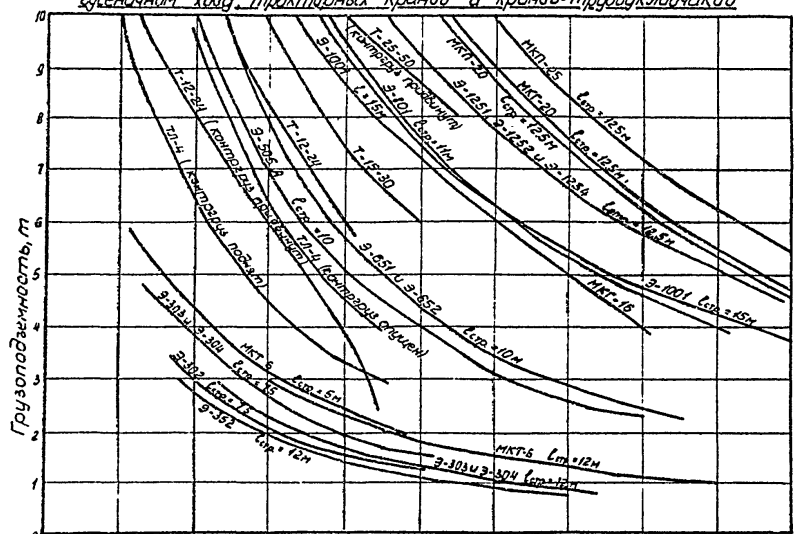



| Вид трубопровода | Допустимая величина утечки или поступления воды в 1 м³/сут на 1 кв. м. трубопровода при диам. труб в мм | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1500 |
| бетонный, железобетонный и асбестоцементный | 26 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 | 56 | 64 | 72 | 76 |

Таблица составлена на основании СН и П III-Г. 4-62

# График

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




9 лист

gost.e-ecolog.ru