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.

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.

ТТК 06.9.II.05.I5

Укладка напорных трубопроводов из железобетонных раструбных труб диаметром от 500 до 800 мм с помощью кранов-трубоукладчиков

| Типовая технологическая карта | 06.9.II.05.I5 |
|---|---|
| Укладка напорных трубопроводов из железобетонных раструбных труб диаметром от 500 до 800 мм с помощью кранов-трубоукладчиков | |

Главный инженер треста "Оргтехстрой" А. Журавель
Начальник отдела ПОС Л. Фишкин
Главный специалист Ф. Канель
Исполнитель В. Назаров

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта применяется при проектировании организации и производстве работ по укладке напорных трубопроводов из железобетонных раструбных труб диаметром от 500 до 800 мм с помощью крана-трубоукладчика ТЛ-4.

В основу разработки типовой технологической карты положена укладка I000 м трубопровода в траншею без крепления глубиной до 3 м, разработанную в сухих грунтах II группы в летний период.

В работах по укладке трубопровода участвует комплексная бригада из 2I человек, в течение I5,0; I9,0; 23,0; 26,0 дня для трубопроводов диаметром 500, 600, 700, 800 мм.

Ведущее звено трубоукладчиков с краном-трубоукладчиком ТЛ-4 работает в две смены, остальные звенья - в одну и две смены согласно графику производства работ.

Привязка типовой технологической карты к местным условиям строительства заключается в уточнении объемов работ, средств механизации, графической схемы и потребности в материальных ресурсах.

| Разработана | Утверждена | Срок введения |
|---|---|---|
| трестом "Оргтехстрой" Главкузбасстроя Минтяжстроя СССР | Главными техническими управлениями Минтяжстроя СССР Минпромстроя СССР Минстроя СССР 30 октября I973 г № 23-20-2-8/I34I | I ноября I973 г |

## II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

| Наименование показателей | Диаметры труб в мм | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 500 | 600 | 700 | 800 |
| Трудоемкость в чел.-днях на весь объем работ | I63,83 | 209,I4 | 236,4 | 27I,45 |
| Трудоемкость в чел.-днях на I м трубопровода | 0,I64 | 0,209 | 0,236 | 0,27I |
| Выработка на одного рабочего в смену, м трубопровода | 6,I5 | 4,8 | 4,25 | 3,69 |
| Количество машино-смен на весь объем работ для: | | | | |
| крана-трубоукладчика ТЛ-4 | I2,0 | I6,0 | 20,0 | 24.0 |
| экскаватора Э-302 | I,74 | 2,84 | 2,9 | 4,6 |
| бульдозера Д-27I | 5,43 | 6,2 | 6,35 | 6,6 |

## III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

I. До начала прокладки трубопровода должны быть выполнены следующие работы:

а) планировка трассы;

б) разработка траншеи;

в) отвал грунта дополнительно перемещен бульдозером на расстояние 5-6 м от бровки траншеи;

г) разбивка и закрепление оси и границы трубопровода с установкой в траншее колышков с отметками низа труб через 20-30 м;

д) устройство временных автодорог временного электроосвещения и водопровода;

е) доставка и раскладка вдоль трассы трубопровода трехдневного запаса труб, монтажных машин, инструментов, инвентаря, приспособления и прочих материалов.

2. Железобетонные трубы рекомендуется завозить автомобилями типа ЗИЛ-I30 и ЗИЛ-I57 с одноосными прицепами типа I-АПР-5 грузоподъемностью 5 т, оборудованными поворотными кругами, 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 рис. I.

4. Укладка трубопровода производится поточным методом.

Участок протяженностью I000 м, разбивается на 4 захватки по 250 м каждая.

Технологическая последовательность выполнения отдельных видов работ в потоке следующая:

а) копка приямков под стыки и колодцы;

б) через смену после начала копки приямков на захватке приступают к укладке трубопровода с устройством колодцев и подбивкой труб грунтом;

в) частичная засыпка (присыпка) трубопровода грунтом вслед за укладкой труб;

г) предварительное гидравлическое испытание трубопровода после частичной засыпки (присыпки) на захватке;

д) окончательная засыпка траншеи после предварительного испытания трубопровода на захватке;

е) окончательное гидравлическое испытание, хлорирование и промывка всего трубопровода - после обратной засыпки траншеи грунтом до проектной отметки.

5. Устройство приямков под стыки трубопровода и зачистка дна котлована под колодцы выполняются вручную.Разработанный грунт укладывается у бортов по дну траншеи и используется для последующей подбивки грунтом уложенного трубопровода (рис.3). Размеры приямков принимаются по СНиП Ш-Г.4-62.(поток № I)

6. Вслед за устройством щебеночной подготовки (до укладки труб) монтируется сборный железобетонный блок днища колодца. Окончательная подготовка основания под проектную отметку осуществляется вручную с помощью визирок и шаблона (выкружки) непосредственно перед укладкой труб. Перед началом укладки труб в траншее должен быть устроен концевой упор для первой трубы, который впоследствии используется при гидравлическом испытании трубопровода. Укладка труб в траншее производится против ее уклона, раструбами вперед. Опускание труб в траншею производится краном-трубоукладчиком ТЛ-4 (рис.I). Для строповки труб используется кольцевой строп грузоподъемностью 4 т. Крепление стропа на трубе производится у центра тяжести,чтобы

при подъеме труба принимала горизонтальное положение (рис.II). Перед строповкой внутренняя поверхность, а также концы труб должны быть проверены и очищены от загрязнений, особенно от масел и жира; на гладкий конец трубы надевается резиновое кольцо, проверенное на отсутствие дефектов и очищенное от грязи. Надетое на конец трубы резиновое кольцо должно иметь одинаковую толщину и не быть перекручено или перекошено. Продвижение трубы до конечного положения - металлического вкладыша, фиксирующего расстояние между торцом гладкого конца и упором раструба (рис.9), осуществляется при помощи натяжного приспособления, расположенного на трубе. С помощью этого приспособления монтаж трубы производится в следующем порядке. Укладываемая труба вместе с надетым на гладкий конец резиновым кольцом опускается в траншею на подготовленное основание, на раструбный конец устанавливаются упорная крестовина вместе с натяжной крестовиной и натягиваются тросы. Затем вращением винта и равномерным натяжением тросов осуществляется продвижение трубы до конечного положения (рис.I0). Возникающие при закатке резинового кольца дефекты ( перекос кольца, перекручивание и т.п.) должны немедленно устраняться с приостановкой на это время подачи гладкого конца в раструб. В случае невозможности устранения этих дефектов с помощью "припудривания" резинового кольца цементом и ручной конопатки, стыковое соединение должно быть перемонтировано. Заделка раструбной щели стыка производится (по окончании центровки трубы и закрепления ее подбивкой грунтом) цементно-песчаным раствором состава I:I путем заливки его в раструбную щель с последующим

оштукатуриванием торца раструба цементно-песчаным раствором состава I:4 (рис.5). Для заливки стыков должен приниматься быстросхватывающийся цемент. После монтажа сопрягаемых с блоком колодца фасонных частей "фланец-раструб" и "фланец-гладкий конец" производится монтаж арматуры колодца (задвижек), а также фасонных частей (тройников, отводов, переходов и т.д.) с центрированием, выверкой и свертыванием фланцев. Затем производится монтаж верхних сборных железобетонных элементов колодца (стен, перекрытие, горловина и люк). Сопряжение сборных элементов производится на цементном растворе М-50. Для трубопроводов Д=700, 800 мм последовательность выполнения прямоугольных кирпичных колодцев аналогична сборным железобетонным колодцам: монтируется плита днища, монтируются трубы, фасонные части, арматура, выполняется кладка кирпичных стен, колодец перекрывается сборной плитой перекрытия, монтируется горловина устанавливается люк (поток № 2).

Для строповки элементов колодца используется четырехветвевой строп грузоподъемностью 4 т (рис.I2).

7. Частичная засыпка (присыпка) осуществляется экскаватором-драглайн с ковшом емкостью 0,35 м$^3$ с тщательной подбивкой и уплотнением грунта в пазухах слоями 0,I5 - 0,2 м пневмотрамбовками. Стыки труб при этом оставляются незасыпанными (поток № 3).

8. Предварительное гидравлическое испытание трубопровода на прочность - при обнаженных стыковых соединениях,частично засыпанном трубопроводе и временно установленными заглушками на концах трубопровода производится по мере окончания трубо-

укладочных работ на захватке, длиной 250 м. Предварительное испытание трубопровода осуществляется в следующем порядке: давление в трубопроводе поднимается до испытательного (рабочее плюс 3 кг/см2); трубопровод выдерживается при этом давлении в течение I0 мин., после чего в трубопроводе устанавливается рабочее давление, под которым трубопровод выдерживается в течение 24 часов. Предварительное испытание трубопровода осуществляется с помощью передвижного опрессовочного агрегата (поток № 4).

9. Окончательная засыпка траншеи производится бульдозером. Сначала засыпаются прижмки и трубопровод на 30 см выше верха труб с тщательным послойным уплотнением грунта в пазухах пневмотрамбовками.

Последующая засыпка траншеи производится без уплотнения.

Избыток грунта укладывается валиком по оси траншеи (рис.2) (поток № 5).

I0. Окончательное гидравлическое испытание трубопровода - на плотность - после засыпки траншей грунтом на всю глубину ее производится на всем участке, длиной I км. Окончательное испытание может быть начато не ранее 72 часов после засыпки траншеи грунтом и наполнения трубопровода водой.

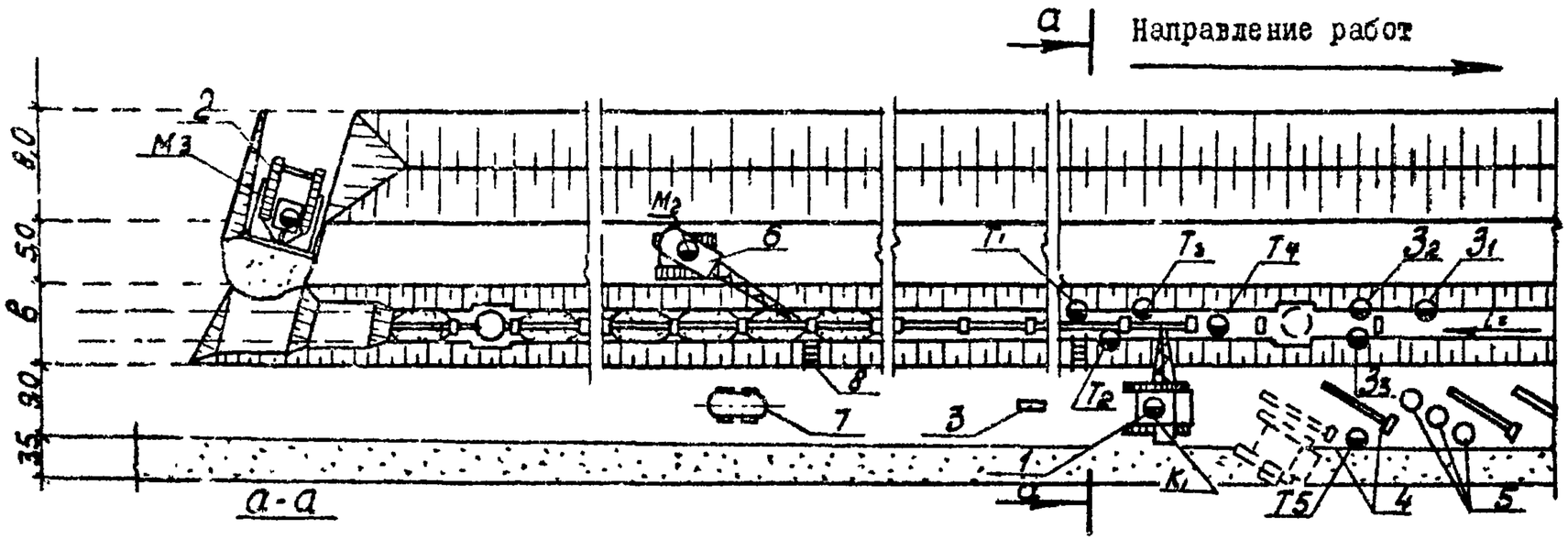
II. После испытания на прочность и герметичность трубопровод питьевого водопровода подвергается промывке и дезинфекции. Промывка трубопровода производится от действующего питьевого водопровода с возможно большей скоростью (не менее I м/сек) при полном заполнении трубопровода. Дезинфекция производится путем заполнения трубопровода водой, содержащей

раствор хлорной извести или газообразного хлора в количестве 40 мг активного хлора на I л воды. Хлорная вода должна находиться в трубопроводе не менее I суток.

I2. Основные требования, предъявляемые к качеству трубопровода из железобетонных раструбных труб, определяются соблюдением допускаемых отклонений от проектного положения, которые приводятся в СНиП Ш-Г. 4-62. Допустимая величина утечки при гидравлическом испытании участка трубопровода длиною в I км не должна превышать для труб Д=500 мм - 3,2 л/мин, Д=600 мм - 3,4 л/мин; Д=700 мм - 3,7 л/мин; Д=800 мм - 3,9 л/мин. Качество монтажа железобетонного трубопровода определяется визуально - путем наружного осмотра труб, узлов, колодцев. Зацепление резинового кольца в раструбной щели должно быть равномерным; радиальное сжатие резинового кольца между внутренней поверхностью раструба и наружной поверхностью гладкого конца трубы должно быть в пределах 40-50% толщины сечения кольца. Зазор между гладким концом трубы и упорной поверхностью раструба (рис.9) для труб диаметром до I000 мм должен быть равен I5 мм, а для труб диаметром более I000 мм - 20 мм. Прямолинейность оси трубопровода в горизонтальной плоскости проверяется при помощи подвижного - "по причалке" - отвеса, а правильность уклонов укладываемых труб и участков трубопроводов осуществляется визирками и инструментальной проверкой продольного профиля трубопровода нивелиром с рейкой.

Главный инженер треста "Оргтехстрой" А.Куравель
Начальник отдела ПОС Л.Фишкин
Главный специалист Ф.Канель
Исполнитель В.Назаров

Схема производства работ



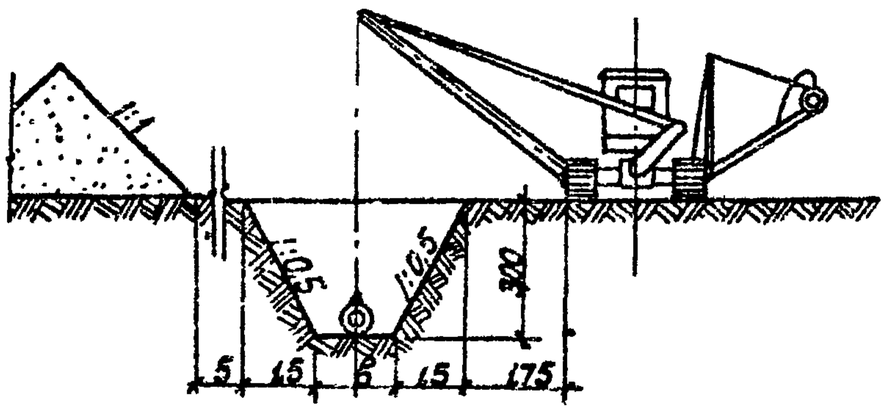




Рис.I

Условные обозначения

I - кран-трубоукладчик ТЯ-4
2 - бульдозер Д-271
3 - передвижная емкость для раствора
4 - железобетонные трубы
5 - элементы сборного ж/бетон.колодца
- рабочее место
6 - экскаватор-драглайн Э-302
7 - компрессор ЗИФ-55; 8 - лестница

Примечание. *в* - ширина траншей понизу

06.9.II.05.15

53

6

Главный инженер треста "Оргтехстрой" А.Журавель
Начальник отдела ПОС Л.Фишкин
Главный специалист отдела Ф.Канель
Исполнитель В.Назаров

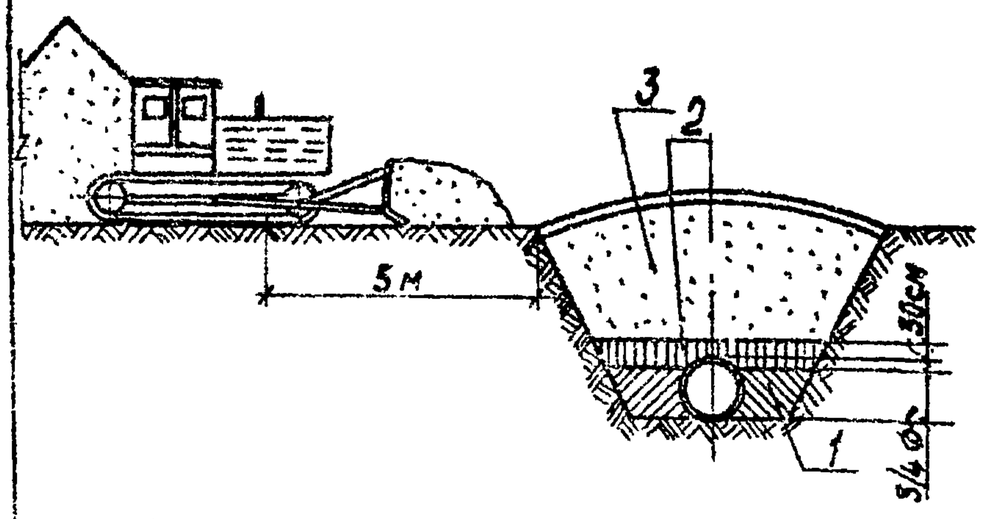



Рис.2.Последовательность засыпки траншеи
1-подбивка труб грунтом;
2-частичная засыпка (присыпка) экскаватором;
3-засыпка бульдозером;

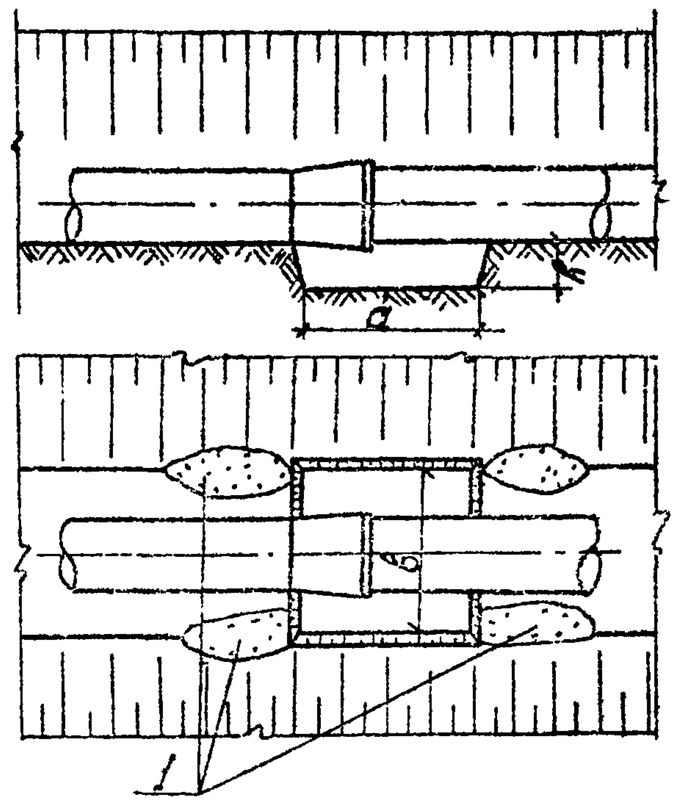



Рис.3. Приямок для заделки стыка
1-места складирования грунта при разработке приямка

Примечание: для труб Д=500, 600, 700, 800 мм "а" = 1 м;
"в" равно: для труб Д=500 м -Др+0,5 м, для труб Д=600,700,800 мм - Др+1 м;
где Др - наружный диаметр раструба;" h " равно: для Д=500 мм - 0,3 м,
для остальных 0,4 м

06.9.11.05.15

54

10

Главный инженер треста "Оргтехстрой" А.Журавель
Начальник отдела ПОС Л.Фишкин
Главный специалист отдела Ф.Канель
Исполнитель В.Назаров

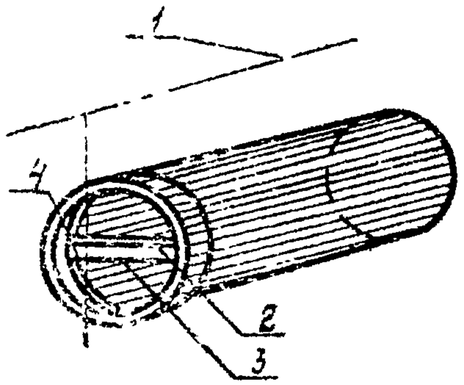



Рис.4. Центровка труб со стороны раструба.

I-причалка по оси трубы; 2-шаблон; 3-центр трубы; 4-отвес

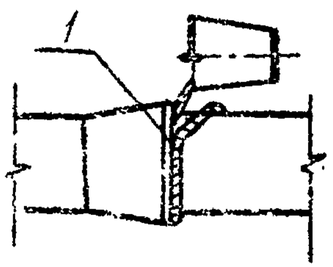



Рис.5. Заливка цементно-песчаного раствора в раструбную щель

I-пеньковый канат

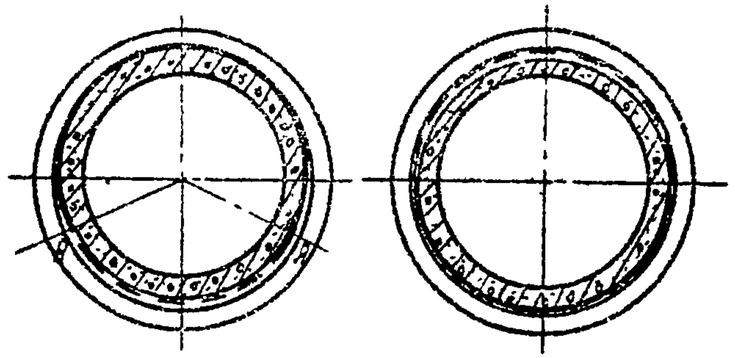


Рис. 6. Схема введения резинового кольца в раструбную щель

участок раструбной щели, расширенный при поднятии гладкого конца трубы, где резиновое кольцо вводится в отбортованную часть раструба

участок раструбной щели, где резиновое кольцо введено в отбортованную часть раструба

А — точки, в которых начинается введение резинового кольца в разбортованную часть раструба

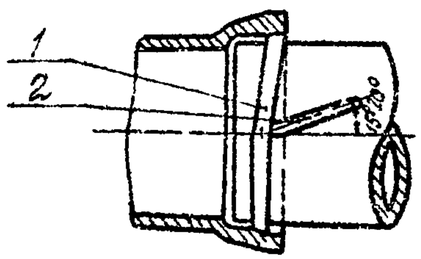



Рис.7. Положение конопатки при заглублении резиновых колец, вглубь раструбной щели

I-резиновое кольцо; 2-конопатка

06.9.11.05.15

Главный инженер треста "Оргтехстрой" А.Журавель
Начальник отдела ПОС И.Фишман
Главный специалист отдела Ф.Канель
Исполнитель В.Назаров

06.9.II.05.I5

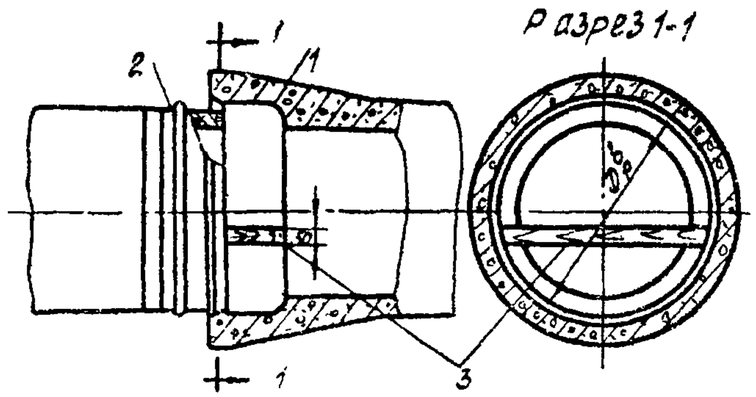



Рис.8. Установка деревянного ограничителя

I-уложенная труба; 2-укладываемая труба;
3-деревянный ограничитель

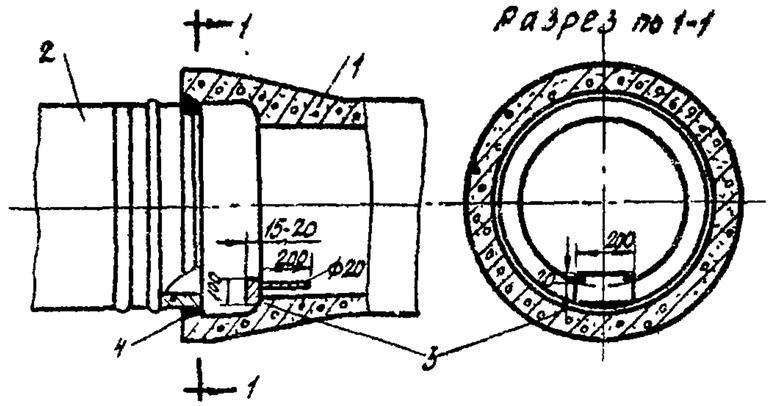



Рис.9. Установка металлического вкладыша

I-уложенная труба; 2-укладываемая труба;
3-металлический вкладыш; 4-резиновое кольцо

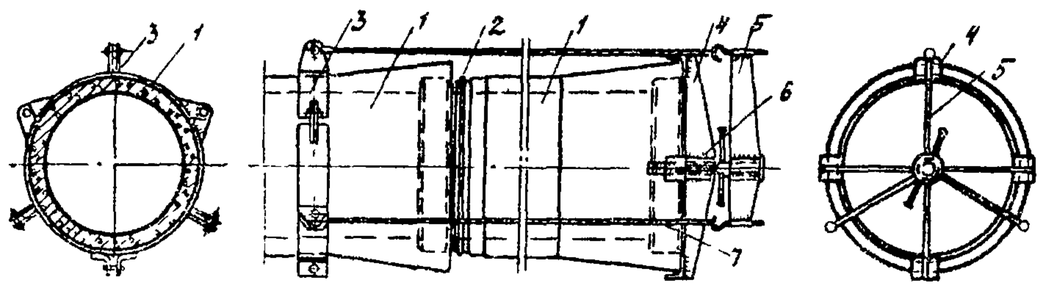



Рис.I0. Натяжное приспособление для монтажа железобетонных напорных труб

I-железобетонная предварительно напряженная труба; 2-резиновое кольцо; 3-разъемный хомут на шарнирах; 4-упорная крестовина; 5-натяжная крестовина; 6-упорный винт; 7-натяжной трос



55

Главный инженер треста "Оргтехстрой" А.Журавель
Начальник отдела ПОС Л.Фишкин
Главный специалист отдела Ф.Канель
Исполнитель В.Назаров

06.9.II.05.I5

55

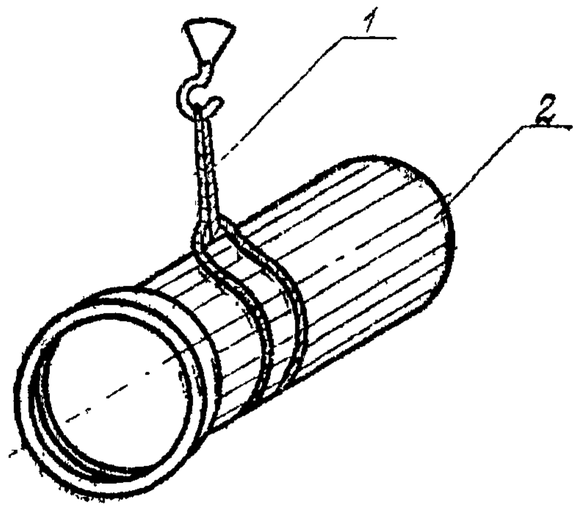



Рис. II. Схема строповки труб

I - кольцевой строп;
2 - железобетонная раструбная труба

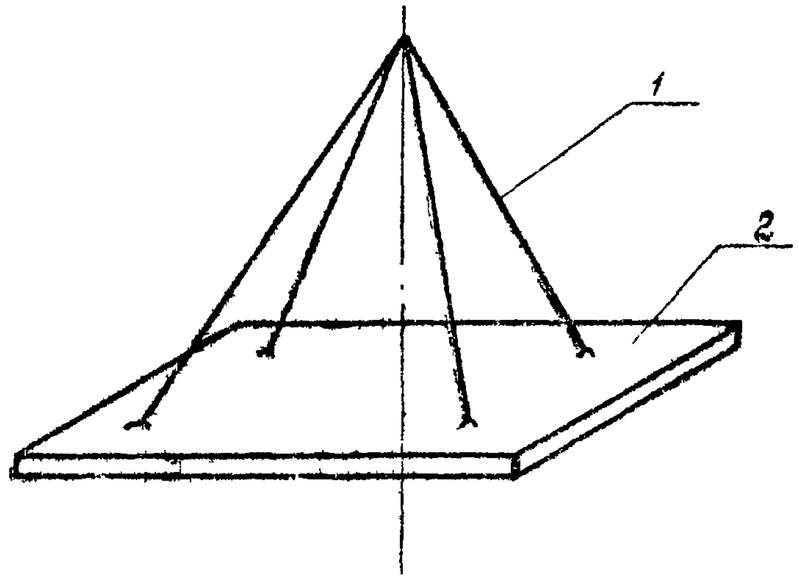



Рис. I2. Схема строповки элементов сборного колодца

I - четырехветвевой строп;
2 - плита перекрытия

# IУ. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

## I. Состав бригады по профессиям и распределение работы между звеньями

| № звена | Состав звена по профессиям | Кол-во чел. | Перечень работ |
|---|---|---|---|
| I-2 | Трубоукладчики | 5 | Подготовка основания под трубопровод, укладка трубопровода, с подбивкой грунтом и заделкой стыков. Монтаж колодцев и фасонных частей. |
| 2 | Трубоукладчики | 4 | Испытание трубопровода, хлорирование и промывка. |
| 3 | Землекопы | 3 | Копка приямков под стыки и колодцы |

## 2. Методы и приемы работ

Работы по укладке трубопровода выполняются двумя звеньями. Каждое звено состоит из 5 человек:

трубоукладчик - звеньевой 4 разр. - I чел. ($T_I$);

трубоукладчик 4 разр. - I чел. ($T_2$);

трубоукладчики 3 разр. - 2 чел. ($T_3$, $T_4$);

трубоукладчик 2 разр. - I чел. ($T_5$)

Обслуживает кран-трубоукладчик машинист 5 разр.-I чел.($К_I$).

Гидравлическое испытание трубопровода производится I звеном из 4 человек:

трубоукладчик-звеньевой 5 разр. - I чел.($Т_6$);

трубоукладчик 4 разр. - I чел. ($Т_7$);

трубоукладчики 3 разр. - 2 чел. ($Т_8$, $Т_9$).

Рытье приямков под стыки и колодцы производится одним звеном из 3 человек:

землекоп-звеньевой 3 разр. - I чел. ($З_I$)

землекопы 2 разр. - 2 чел. ($З_2$, $З_3$).

Частичная засыпка трубопровода выполняется экскаватором-драглайном Э-302.

Обслуживает экскаватор машинист 5 разр. - I чел. ($М_2$).

Засыпка трубопровода выполняется бульдозером Д-271, обслуживаемым машинистом бульдозера 5 разр. - I чел.($М_3$).

Укладку труб производят трубоукладчики ($Т_I$, $Т_2$, $Т_3$, $Т_4$, $Т_5$) и начинают после того, как на участке траншеи длиной I5-20 м будут закончены работы по планировке дна траншеи, устройству приямков, щебеночной подготовке под колодец и уложено днище колодца в начале трассы.

Копку приямков под стыки выполняют вручную землекопы ($З_I$, $З_2$).

Выравнивание и зачистку дна траншеи производят трубоукладчики ($Т_3$, $Т_4$).

Работы по устройству основания под колодцы выполняют трубоукладчики ($Т_I$, $Т_2$, $Т_5$).

При установке днища колодца трубоукладчик ($Т_5$) стропует

и подает его с помощью крана-трубоукладчика, а трубоукладчики ($T_I$,$T_2$) принимают, устанавливают блок-днища колодца и расстроповывают его.

После выверки правильности установки днища начинают укладку труб.

Первую трубу укладывают в траншею по ходу прокладки трубопровода раструбом вперед.

На гладкий конец следующей трубы трубоукладчик ($T_5$) надевает резиновое кольцо и застропив кольцевым стропом трубу подает сигнал машинисту крана-трубоукладчика поднимать груз.

После подъема трубы краном на высоту 0,I-0,2 м над уровнем земли (от низа трубы) трубоукладчик ($T_5$) проверяет надежность строповки и разрешает производить дальнейшие операции по опусканию трубы в траншею. Когда расстояние между низом трубы и дном траншеи достигнет I0-I5 см, трое трубоукладчиков ($T_I$, $T_2$, $T_3$) на дне траншеи (двое у гладкого конца и один - у раструба) вводят гладкий конец трубы с надетым резиновым кольцом в раструб ранее уложенной трубы до упора в деревянный ограничитель (рис.8). Резиновое кольцо при этом вводится в раструбную щель (ударами конопаток от руки) заподлицо с торцом раструба равномерно по всей окружности. После этого труба краном-трубоукладчиком опускается на подкладку (доска или пластина ) с металлическим катком диаметром 30-40 мм и длиной 20-30 см,уложенную трубоукладчиком ($T_3$) строп на трубе перемещается трубоукладчиком ($T_3$) в направлении к гладкому концу на расстояние 0,5-I,0 м. После этого гладкий конец трубы слегка приподнимается краном до образования внизу раструба уширенной раструбной щели. Трубоукладчики ($T_I$,$T_2$) вводят в эту щель снизу на

глубину 50-60 мм резиновое кольцо одновременно с двух сторон, после чего крановщик ($К_I$) по команде звеньевого ($Т_I$) опускает гладкий конец на введенное в нижней части раструба резиновое кольцо. Затем трубоукладчики ($Т_I$, $Т_2$) также при помощи конопатки вводят в раструб, заподлицо с торцом, верхнюю часть резинового кольца (рис.6,7), деревянный ограничитель в этом положении должен быть заменен трубоукладчиком ($Т_3$) на металлический вкладыш. Заключительной операцией по установке гладкого конца трубы в рабочее положение в раструбе уложенной трубы является введение гладкого конца трубы до упора в металлический вкладыш. Трубоукладчик ($Т_3$) натяжным приспособлением подает трубу в раструб, трубоукладчики ($Т_I$, $Т_2$) проверяют равномерность закатывания резинового кольца в раструбную щель. После проверки правильности установки гладкого конца в раструбе два трубоукладчика ($Т_I$, $Т_2$, $Т_3$) демонтируют натяжное приспособление, производят центровку раструбной части с помощью подвижного - "по причалке" - отвеса и дощатого шаблона, вставляемого в торец раструба (рис.4), и подбивают трубы грунтом. Трубоукладчик($Т_I$) производит расстроповку трубы, а трубоукладчики ($Т_2$, $Т_3$) переносят натяжное приспособление на новое место. Уложенная труба проверяется трубоукладчиками ($Т_I$, $Т_2$, $Т_3$ ) на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью отвеса и визирки и окончательно закрепляется подбивкой грунтом с обеих сторон. Заделка раструбной щели цементно-песчаным раствором производится одновременно двумя трубоукладчиками ($Т_I$, $Т_3$) путем заливки раствора в раструбную щель с помощью пенькового жгута (рис.5), вводимого в начальную уширенную часть раструба.

Во время заделки стыка раствором остальные члены звена № I производят работы по подготовке к укладке следующей трубы: подготовка основания под трубы, очистка внутренней поверхности трубы от загрязнения, строповка трубы, одевание резинового кольца, заготовка материалов и т.п.

Монтаж колец колодцев производится после укладки труб.

Размещение рабочих в период монтажа колодца: один трубоукладчик ($T_5$) наверху на строповке грузов; трубоукладчики ($T_I$, $T_2$) - на монтаже в траншее и трубоукладчики ($T_3$, $T_4$) на вспомогательных работах наверху и внизу (очистка колец и деталей люка от загрязнений, подноска материалов, инструмента и приспособлений и т.п.). Трубоукладчик ($T_5$), застропив стропом железобетонный блок колодца, подает сигнал машинисту крана-трубоукладчика поднимать груз. После пробного подъема блока на высоту 0,I-0,2 м над уровнем земли рабочий трубоукладчик ($T_5$) проверяет надежность строповки и разрешает производить подачу блока к месту его установки. Железобетонный блок-днище устанавливается на готовое основание с выверкой отметки и оси днища колодца по визирке и нивелиром с рейкой. После выверки правильности днища укладываются сопрягаемые с блоком колодца фасонные части ("фланец-раструб" и "фланец-гладкий конец"), монтируется задвижка и только после этого производится монтаж колец колодца и заделка фасонных частей в проеме стенки колодца.

Перед установкой нижнего кольца на опорную поверхность блока-днища укладывается слой цементного раствора М-50. Двое рабочих ($T_I$, $T_2$) внизу принимают и устанавливают на опорную поверхность блока кольцо, расстропливают его; звеньевой ($T_I$)

дает сигнал крановщику убрать строп и подготовить к монтажу второе кольцо. Выступивший из под кольца цементный раствор снимается, а шов тщательно оштукатуривается снаружи и изнутри колодца и железнится. После этого наносится слой раствора на опорную поверхность установленного нижнего кольца. Монтаж следующих колец колодца ведется аналогично монтажу нижнего кольца. Правильность установки колец проверяется уровнем и отвесом. Устройство прямоугольных кирпичных колодцев для трубопроводов Д=700, 800 мм ведется этим же звеном трубоукладчиков освоившими, кроме того, специальность каменщика 5,3 и 2 разрядов. Подача материалов (кирпич, раствор) к месту укладки осуществляется крановщиком ($К_I$) с помощью крана-трубоукладчика и трубоукладчика ($Т_5$). В свободное от подачи материалов краном время трубоукладчик ($Т_5$) занят подачей материалов к месту кладки внизу (подача кирпича, раствора). Кладку ведут каменщики ($Т_I$, $Т_2$), каменщики ($Т_3$, $Т_4$) заняты на подсобных операциях. Монтаж сборных элементов кирпичных колодцев (днище, перекрытие, горловина) ведется аналогично со сборными железобетонными колодцами.

При выполнении частичной засыпки машинист экскаватора разгружает грунт по обе стороны трубопровода. Уплотнение грунта в пазухах траншеи производится пневмотрамбовками трубоукладчиками первого и второго звена.

Перед гидравлическим испытанием концы испытываемого участка трубопровода герметически закрываются заглушками, присоединенными на болтах к фланцам фасонных патрубков двумя трубоукладчиками ($Т_8$, $Т_9$). Давление в трубопроводе поднимается

до испытательного (рабочее давление плюс 3 кг/см2) и поддерживается в течение I0 мин; после этого давление снижается до рабочего и производится тщательный осмотр трубопровода тремя трубоукладчиками ($T_7$, $T_8$, $T_9$) звена № 3.

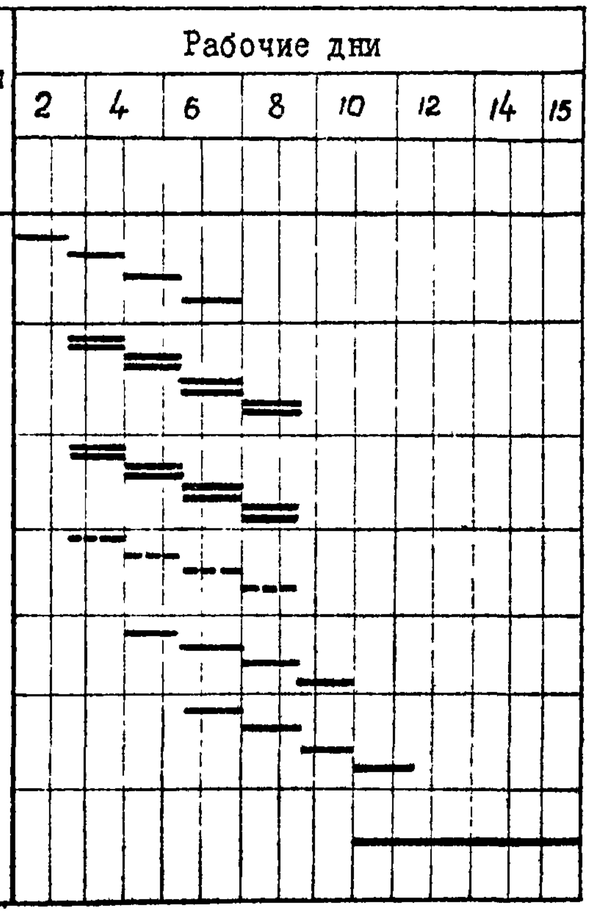
После того, как трубопровод будет признан, выдержавшим предварительное испытание, производится обратная засыпка траншеи бульдозером. Бульдозер движется вдоль трассы трубопровода со стороны отвала грунта, подавая грунт в траншею в необходимых количествах. Перемещение грунта бульдозером начинается с торца отвала под углом к его оси. Ширина захватки равна половине длины отвала. Окончательное испытание трубопровода (на плотность) осуществляется рабочими звена № 3. Трубоукладчик ($T_6$) обслуживает опрессовочный агрегат и следит за постоянством давления, а трубоукладчики ($T_7$, $T_8$, $T_9$) наблюдают за показаниями манометров и уровнем воды в мерном бачке.

Хлорирование и промывка трубопровода производится трубоукладчиками ($T_6$, $T_7$, $T_8$, $T_9$).

## 4. График производства работ

| № пп | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ | Трудоемкость на ед. изм. в чел.-час | Трудоемкость на весь объем в чел.-дн. | Состав бригады чел. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Рытье приямков под стыки труб | $м^3$ | 77,4 | 2,I5 | 20,8 | 3 |
| 2 | Монтаж труб Д=500мм с устройством колодцев | м | 992 | 0,54 | 67,2 | 5 |
| 3 | Обслуживание крана-трубоукладчика | | | | I2 | I |
| 4 | Частичная засыпка экскаватором | $I00м^3$ | 2,78 | 5,0 | I,74 | I |
| 5 | Предварительное испытание | м | 992 | 0,2I | 26,2 | 4 |
| 6 | Окончательная засыпка бульдозером | $I00м^3$ | 82,08 | 0,53 | 5,43 | I |
| 7 | Окончательное испытание, хлорирование, промывка | м | 992 | 0,224 | 30,46 | 4 |

Рабочие дни

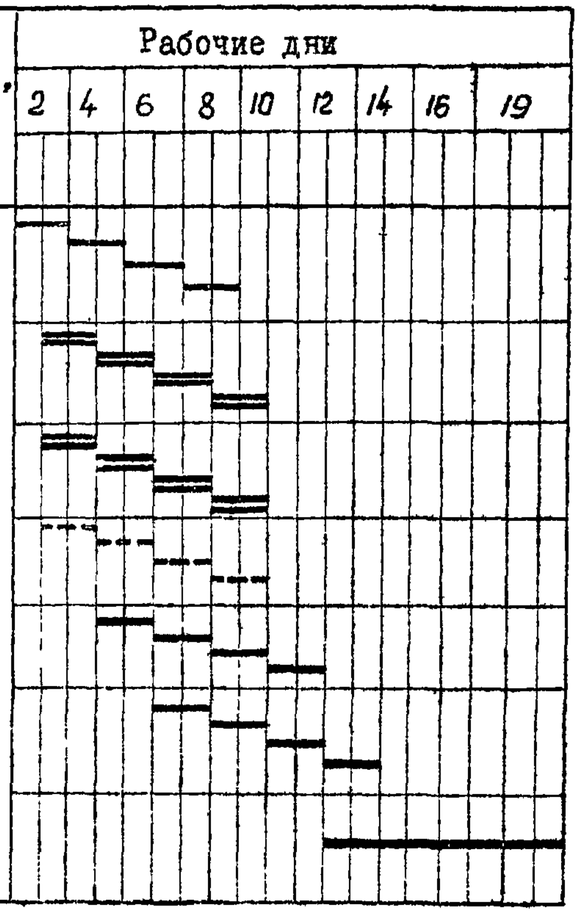



06.9.II.05.I5

59

## 4 "а" График производства работ

| № пп | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ | Трудоемкость на ед. изм. в чел.-час | Трудоемкость на весь объем в чел.-днях | Состав бригады, чел. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Рытье приямков под стыки труб | $м^3$ | I5I | 2,I5 | 40,6 | 3 |
| 2 | Монтаж труб Д=600 мм с устройством колодцев | м | 992 | 0,64 | 79,0 | 5 |
| 3 | Обслуживание крана-трубоукладчика | | | | I6 | I |
| 4 | Частичная засыпка экскаватором | $I00м^3$ | 4,56 | 5,0 | 2,84 | I |
| 5 | Предварительное испытание | м | 992 | 0,24 | 29,76 | 4 |
| 6 | Окончательная засыпка бульдозером | $I00м^3$ | 92,6I | 0,53 | 6,2 | I |
| 7 | Окончательное испытание, хлорирование, промывка | м | 992 | 0,28 | 34,74 | 4 |



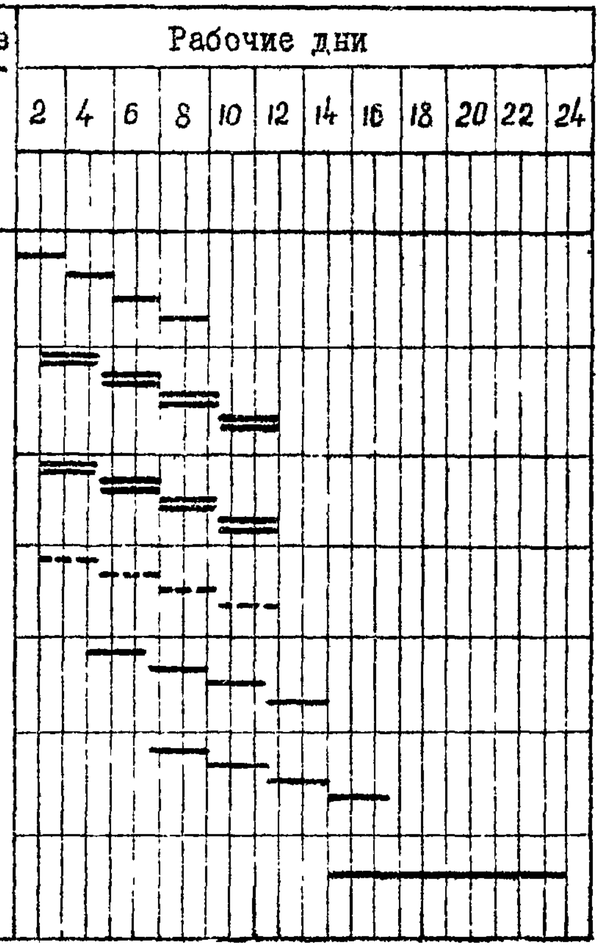

06.9.II.05.I5

60

## 4 "б". График производства работ

| № пп | Наименование работ | Ед. изм | Объем работ | Трудоемкость на ед. изм. в чел.-час | Трудоемкость на весь объем в чел.-днях | Состав бригады, чел. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Рытье приямков под стыки труб | $м^3$ | I62,4 | I,72 | 35,0 | 3 |
| 2 | Монтаж труб Д=700мм с устройством колодцев | м | 992 | 0,80 | 99,75 | 5 |
| 3 | Обслуживание крана-трубоукладчика | | | | 20,0 | I |
| 4 | Частичная засыпка экскаватором | $м^3$ | 469,2 | 5,0 | 2,9 | I |
| 5 | Предварительное испытание | м | 992 | 0,27 | 33,4 | 4 |
| 6 | Окончательная засыпка бульдозером | $I00м^3$ | 95,48 | 0,53 | 6,35 | I |
| 7 | Окончательное испытание, хлорирование, промывка | м | 992 | 0,3I5 | 39,0 | 4 |

Рабочие дни



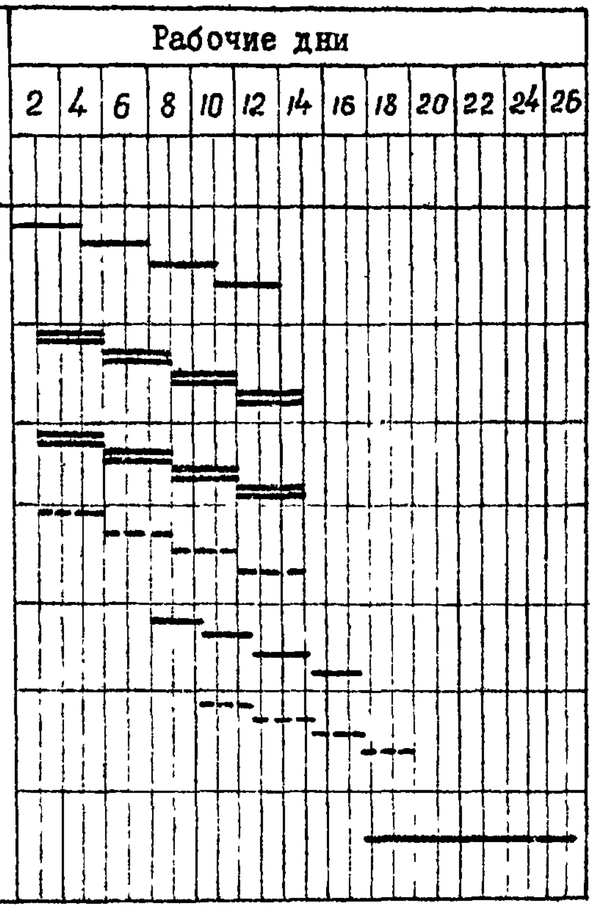



60

## 4 "в" График производства работ

| № пп | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ | Трудоемкость на ед. изм. в чел.-час | Трудоемкость на весь объем в чел-днях | Состав бригады, чел. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Рытье приямков под стыки труб | $м^3$ | I72 | I,72 | 37,0 | 3 |
| 2 | Монтаж труб Д=800мм с устройством колодцев | м | 992 | 0,94 | II7,35 | 5 |
| 3 | Обслуживание крана-трубоукладчика | | | | 24 | I |
| 4 | Частичная засыпка экскаватором | $м^3$ | 729,6 | 5,0 | 4,6 | I |
| 5 | Предварительное испытание | м | 992 | 0,3I | 37,98 | 4 |
| 6 | Окончательная засыпка бульдозером | $I00м^3$ | 99,4I | 0,53 | 6,6 | I |
| 7 | Окончательное испытание, хлорирование, промывка | м | 992 | 0,355 | 43,92 | 4 |

Рабочие дни




06.9.II.05.I5

19

## 5. Указания по технике безопасности

При производстве работ по укладке трубопроводов из железобетонных раструбных труб руководствоваться правилами по технике безопасности, приведенными в СНиП Ш-А. II-70, пункты 3.29; 3.3I; 3.32; 3.33; 3.34; 24.I0; 24.9; 24.I3; 24.I4; 24.I5; 24.I6; 24.39; 24.40.

Особое внимание обратить на приведенные ниже требования:

а) все землеройные, грузоподъемные и такелажные средства перед началом эксплуатации, а также периодически в процессе работы должны проверяться и испытываться согласно "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" (экскаватор, бульдозер, кран, стропы и др);

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.

## 6. Калькуляция трудовых затрат (по ЕНиР 1969 год)

| № пп | Шифр норм ЕНиР | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ | Норма времени на ед. изм. в чел.-час. | Затраты труда на весь объем работ в чел.-дн. | Расценка на ед. изм. в руб.-коп. | Стоимость затрат на весь объем работ в руб.-коп. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| I | §2-I-34 т.3 п.I "е" к-I,I примеч.2 | Рытье приямков под стыки труб шириной I,29 м, длиной I м и глубиной 0,3 м вручную со складированием грунта на дне траншеи для труб Д=500 мм | м3 | 77,4 | 2,I5 | 20,8 | I-05,7 | 8I-8I |
| | к-I,I | То же, I,89xIx0,4 для труб Д=600 мм | м3 | I5I,0 | 2,I5 | 40,6 | I-05,7 | I59-6I |
| | к-I,I; к-0,8 | То же, 2,03xIx0,4 для труб Д=700 мм | м3 | I62,4 | I,72 | 35,0 | 0,84,6 | I37,29 |
| | к-I,I; к-0,8 | То же,2,I5xIx0,4 для труб Д=800 мм | м3 | I72,0 | I,72 | 37,0 | 0-84,6 | I45-5I |
| 2 | §I0-5 т.6п.4в к-I,I5; пр.2 | Укладка железобетонного трубопровода Д=500 мм с помощью крана-трубоукладчика | м | 992 | 0,43 | 53,4 | 0-24,3 | 24I-06 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | п.5"в" | То же для труб Д=600 мм | м | 992 | 0,5I | 63,2 | 0-28,9 | 286-69 |
| | п.6"в" | То же для труб Д=700 мм | м | 992 | 0,6 | 74,4 | 0-34,2 | 339-26 |
| | п.7"в" | То же, для труб Д=800 мм | м | 992 | 0,7I | 88,0 | 0-40,7 | 403-74 |
| 3 | §I0-27 п.5"а" к-I,0I | Устройство сборных железобетонных колодцев Д=2000 мм высотой 3 м при помощи крана-трубоукладчика для труб Д=500, 600 мм | колод | 4 | I4 | 7,0 | 8-09 | 32-36 |
| 4 | Применит. §I0-28 т.I п.I7, I8 | Устройство кирпичных прямоугольных колодцев 2500х2500 мм высотой 3 м при помощи крана-трубоукладчика для труб Д=700 мм | колод | 4 | 29 | I4,5 | I5-9I | 63-64 |
| | т.I п.I8 | То же для труб Д=800 мм | колод | 4 | 3I | I5,5 | I6-08 | 64-32 |
| 5 | §I0-II т.2 п.7"г" | Монтаж стальных фасонных частей фланцевых Д=500 мм при помощи крана-трубоукладчика | шт | 8 | I,85 | I,85 | I-07 | 8-56 |
| | т.2 п.8"г" | То же для труб Д=600 мм | шт | 8 | 2,3 | 2,3 | I-33 | I0-64 |
| | т.2 п.9"г" | То же для труб Д=700 мм | шт | 8 | 3.0 | 3,0 | I-88 | I5-04 |



62

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | т.2 п.I0"г" | То же для труб Д=800 мм | шт | 8 | 3,6 | 3,6 | 2-26 | I8-08 |
| 6 | §I0-I3 п.I0"б" | Монтаж чугунной задвижки Д=500 мм с помощью крана-трубоукладчика | шт | 4 | 8,9 | 4,45 | 5-77 | 23-08 |
| | п.II"б" | То же Д=600 мм | шт | 4 | I2 | 6,0 | 7-79 | 3I-I6 |
| | п.I2"б" | То же Д=700 мм | шт | 4 | I5,5 | 7,75 | I0-06 | 40-24 |
| | п.I3"б" | То же Д=800 мм | шт | 4 | I9,5 | 9,75 | I2-65 | 50-60 |
| 7 | §I0-26 п.5"б" | Устройство монолитных бетонных опор под фасонные части и арматуру при трубопроводах диаметром 500, 600, 700, 800 мм | $м^3$ | I,6 | 2,5 | 0,5 | I-3I | 3-28 |
| 8 | §2-I-9 т.2 п.2"б" | Частичная засыпка(присыпка) трубопровода Д=500 мм экскаватором-драглайн Э-302 | $I00м^3$ | 2,78 | 5,0 | I,73 | 3-5I | 9-76 |
| | | То же для труб Д=600 мм | $I00м^3$ | 4,56 | 5,0 | 2,84 | 3-5I | I6-00 |
| | | То же для труб Д=700 мм | $I00м^3$ | 4,69 | 5,0 | 2,9 | 3-5I | I6-46 |
| | | То же для труб Д=800 мм | $I00м^3$ | 7,29 | 5,0 | 4,6 | 3-5I | 26-70 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| II | §I0-6 т.7 к-0,75; п.4-5"г" | Гидравлическое испытание железобетонных трубопроводов Д=500 мм | м | 992 | 0,35 | 43,4 | 0-22,9 | 227-I7 |
| | к-0,75; п.5"г" | То же для труб Д=600 мм | м | 992 | 0,40 | 49,6 | 0-26,4 | 26I-89 |
| | к-0,75; п.5-6"г" | То же для труб Д=700 мм | м | 992 | 0,45 | 55,7 | 0-30,I | 298-59 |
| | к-0,75, п.6"г" | То же для труб Д=800 мм | м | 992 | 0,5I | 63,3 | 0-33,8 | 335-30 |
| I2 | §I0-6 п.7 | Промывка и хлорирование напорных железобетонных трубопроводов Д=500 мм | м | 992 | 0,I07 | I3,26 | 0-05,I | 50-59 |
| | п.5"д" | То же для труб Д=600 мм | м | 992 | 0,I2 | I4,9 | 0-06,5 | 64-48 |
| | п.5-6"д" | То же для труб Д=700 мм | м | 992 | 0,I35 | I6,7 | 0-07,3 | 72-42 |
| | п.6"д" | То же для труб Д=800 мм | м | 992 | 0,I5 | I8,6 | 0-08,I | 80-35 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I3 | §2-I-2I т.2 п.9а | Окончательная засыпка траншеи при диаметре уложенного трубопровода 500 мм бульдозером Д-27I | I00м³ | 82,08 | 0,53 | 5,45 | 0-4I,9 | 34-32 |
| | | То же при Д=600 мм | I00м³ | 92,6I | 0,53 | 6,I5 | 0-4I,9 | 38-70 |
| | | То же при Д=700 мм | I00м³ | 95,48 | 0,53 | 6,36 | 0-4I,9 | 39-9I |
| | | То же при Д=800 мм | I00м³ | 99,6I | 0,53 | 6,60 | 0-4I,9 | 4I-52 |
| | | Обслуживание крана-трубоукладчика при диаметре трубопровода 500 мм | чел-дн. | - | - | I2,0 | 5-62 | 67-44 |
| | | То же при Д=600 мм | чел-дн. | - | - | I6,0 | 5-62 | 89-92 |
| | | То же при Д=700 мм | чел-дн. | - | - | 20,0 | 5-62 | II2-40 |
| | | То же при Д=800 мм | чел-дн. | - | - | 24,0 | 5-62 | I34-88 |
| | | Итого при Д=500 мм | | | | I63,83 | | 779-43 |
| | | Итого при Д=600 мм | | | | 209,I4 | | 994-73 |
| | | Итого при Д=700 мм | | | | 236,4 | | II38-53 |
| | | Итого при Д=800 мм | | | | 27I,45 | | I304-28 |

## У. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

### I. Основные материалы, полуфабрикаты, строительные детали

| № п/п | Наименование | ГОСТ, марка | Ед. изм. | Кол-во |
|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I | Трубы железобетонные Д=500, 600, 700, 800 мм $\ell$ = 5 м | I2586-67 | шт | 200 |
| 2 | Железобетонные конструкции колодцев для труб Д=500, 600 мм | типовой проект 90I-9-8 | | |
| | а/ кольца с отверстиями | КС20-I-IА | шт | 8 |
| | б/ кольца без отверстий | КС20-2-I | шт | 4 |
| | в/ кольца без отверстий | КС20-I-I | шт | 4 |
| | г/ плита перекрытия | ПП20-I-2 | шт | 4 |
| | д/ плита днища | ПД20-I-I | шт | 4 |
| | е/ кольцо горловины стеновое | КС7-I-I | шт | 4 |
| | ж/ опорное кольцо горловины | КО7-I-I | шт | 4 |
| 3 | Железобетонные конструкции колодцев для труб Д=700, 800 мм | серия ИС-0I-04 и ИС-0I-05 | | |
| | а/ плита перекрытия | ПОТ-3 | шт | 4 |
| | б/ плита днища | ПД-9 | шт | 4 |
| | в/ кольцо горловины стеновое | КС7-I-I | шт | 4 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| | г/ опорное кольцо горловины | К07-I-I | шт | 4 |
| 4 | Кирпич для прямоугольных колодцев 2,5 х 2,5 м $\ell$ =3,0 м | 530-54 М-I00 | шт | 30480 |
| 5 | Раствор строительный для колодцев и трубопроводов: | | | |
| | - диаметром 500, 600 мм (колодцы) | М-50 | м3 | I |
| | - диаметром 700, 800 мм (колодцы) | М-25 | м3 | I9,28 |
| | - для труб Д=500 мм | состав I:I | м3 | 0,43 |
| | - для труб Д=600 мм | состав I:I | м3 | 0,49 |
| | - для труб Д=700 мм | состав I:I | м3 | I,II |
| | - для труб Д=800 мм | состав I:I | м3 | I,42 |
| 6 | Щебень | | м3 | 2 |
| 7 | Люки чугунные | 3634-6I | шт | 4 |

06.9.II.05.I5



## 2. Машины, оборудование, инвентарь, инструмент и приспособления

| № пп | Наименование | Тип | Марка, ГОСТ, чертеж | Кол-во | Техническая характеристика |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I | Экскаватор | Драглайн | Э-302 | I | Емк.ковша 0,35 м3 |
| 2 | Кран-трубоукладчик | | ТЛ-4 | I | Грузоподъемность 3-I0 т |
| 3 | Компрессорная станция | | ЗИФ-55 | I | 5 м3/мин |
| 4 | Агрегат для опрессовки | | НОА-I | I | Давление 80 кгс/см2 |
| 5 | Пневмотрамбовки | | ТР-4 | 4 | |
| 6 | Пила поперечная | I250А | 979-70 | I | |
| 7 | Лопаты штыковые | ЛКО-2 | 3620-63 | 4 | |
| 8 | Лопаты подборочные | ЛП-I | 3620-63 | 2 | |
| 9 | Ломы стальные | ЛМ | I405-72 | 2 | |
| I0 | Кувалды | | II402-65 | 2 | |
| II | Молотки слесарные | А | 23I0-70 | 2 | |
| I2 | Рулетка | РС-I0 | 7502-69 | I | |
| I3 | Метр складной | | 7253-54 | 2 | |
| I4 | Визирки ходовые | Инвент. | - | 2 | |
| I5 | Зубила кузнечные | | 72II-72 | 6 | |
| I6 | Топоры | | 2356-56 | 2 | |
| I7 | Зубила слесарные | | 72II-72 | 2 | |
| I8 | Ключи гаечные разводные | | 7275-62 | 2 | |
| I9 | Ключи трубные рычажные | | НКТМ 68I3-39 | 2 | |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | Ключи гаечные двусторонние | | 2839-7I | 2 | |
| 2I | Кельмы штукатурные | КШ | 9533-7I | 2 | |
| 22 | Мастерки штукатурные | КШ | 9533-7I | 2 | |
| 23 | Полутерки деревянные | ПД-350 | Оргстрой МСЭ ССР | 2 | |
| 24 | Ведра | Любые | | 2 | |
| 25 | Ящик для раствора | Инвент. | | 3 | Емк.0,5м3 |
| 26 | Ящик для раствора | Инвент. | | 2 | Емк. 0,25 м3 |
| 27 | Уровень металлический | - | НИИСП Госстроя УССР | | |
| 28 | Отвес металлический | 0-400 | 7948-7I | 2 | |
| 29 | Кельма для каменных работ | | 9533-7I | 2 | |
| 30 | Молоток-кирочка | | II042-64 | 2 | |
| 3I | Набор чеканок и конопаток | | | I | |
| 32 | Строп кольцевой | РЧ-455-69 | 004-2000 | 2 | Грузоподъемность 4 т |
| 33 | Строп четырехветвевой | -"- | 035-2000 | 2 | Грузоподъемность 4 т |
| 34 | Натяжное приспособление | Инвент. | | I | |
| 35 | Шаблон для центрирования труб | Инвент. | | I | |
| 36 | Заглушки инвентарные для гидравлического испытания | | Механомонтаж Госмонтаж спецстроя СССР | 6 | |
| 37 | Контейнер для сыпучих материалов | | Гипроорг-сельстрой КБ-58100 | I | |
| 38 | Шаблон для проверки постели | Инвент. | - | I | $\ell$ =5 м |
| 39 | Трап для спуска рабочих в траншею | Инвент. | - | 3 | $\ell$ =6м,шир. 0,75 м с перилами |

## 3. Эксплуатационные материалы

| № пп | Наименование эксплуатационных материалов | Ед. изм. | Нормы на час работы машины | | | Количество на принятый объем работ при диаметрах трубопроводов в мм | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ТЛ-4 | Д-27I | Э-302 | 500 | 600 | 700 | 800 |
| I | Дизельное топливо | кг | 8,4 | 8,4 | 5,4 | II79,3 | I398,8 | I594,6 | I8I2,2 |
| 2 | Дизельное масло | кг | 0,4 | 0,45 | 0,25 | 58,3 | 68,9 | 78,32 | 90,82 |
| 3 | Бензин | кг | 0,23 | 0,23 | 0,I | 3I,9 | 37,98 | 42,93 | 49,67 |
| 4 | Автол | кг | 0,024 | 0,0I | 0,004 | 6,93 | 7,54 | 8,32 | 9,02 |
| 5 | Нигрол | кг | 0,06 | 0,I2 | 0,07 | II,29 | I3,39 | I4,89 | I7,I4 |
| 6 | Солидол | кг | 0,I6 | 0,07 | 0,06 | I8,54 | 2I,6I | 25,I6 | 29,5 |
| 7 | Обтирочные материалы | кг | 0,0I4 | 0,0I4 | 0,0I8 | 2,04 | 2,46 | 2,8 | 3,3 |