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 НАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАСТРУБНЫХ ТРУБ ДИАМЕТРОМ 1000 мм С ПОМОЩЬЮ КРАНОВ И ТРУБОУКЛАДЧИКОВ В СУХИХ ГРУНТАХ ПРИ ГЛУБИНЕ ТРАНШЕИ ДО 3 м БЕЗ КРЕПЛЕНИЙ

ТТК 9.11.05.13.

11614-02

# СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. Область применения ..... 3
2. Технико-экономические показатели ..... 3
3. Организация и технология строительного процесса ..... 4
4. Организация и методы труда рабочих ..... 6
5. Техника безопасности ..... II
6. График выполнения работ ..... I4
7. Материально-технические ресурсы ..... I5
8. Калькуляция трудовых затрат ..... I8
9. Схема производства работ ..... I9
I0. Схемы размещения железобетонных труб вдоль траншеи ..... 20
II. Траверса ..... 2I
I2. Строп облегченный ..... 2I
I3. Труба железобетонная центрифугированная Д=I000 мм ..... 22
I4. Схема строповки трубы ..... 22
I5. Замок Смаля ..... 22
I6. Схема соединения напорных железобетонных труб с резиновым уплотняющим кольцом ..... 23
I7. Схемы введения резинового кольца в раструбную щель ..... 24
I8. Схемы испытаний напорного трубопровода ..... 25
I9. Заглушка инвентарная ..... 25
20. Схемы упоров ..... 25
2I. Расчет трудовых затрат ..... 26

| Типовая технологическая карта | Шифр |
|---|---|
| Прокладка напорных трубопроводов из железобетонных раструбных труб Д=1000 мм с помощью кранов и трубоукладчиков в сухих грунтах при глубине траншей до 3 м без креплений | 9.11.05.13. |

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта применяется при сооружении напорных трубопроводов из железобетонных раструбных труб Д=1000 мм с помощью кранов и трубоукладчиков в сухих суглинках при глубине траншей до 3 м без креплений в теплый период года.

Технологическая карта охватывает комплекс работ по сооружению 1 км трубопровода.

Работы по рытью траншеи и укладке труб производятся в две смены, а гидравлическое испытание – в три смены.

Продолжительность сооружения 1 км трубопровода 16 дней.

## II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

| | | |
|---|---|---|
| Трудоемкость сооружения 1 км трубопровода | по ЕНиР | 416,7 чел.-дня |
| | по расчету | 871,0 чел.-дня |
| Выработка на 1 рабочего в смену | по ЕНиР | 2,4 м |
| | по расчету | 2,7 м |

Затраты машино-смен механизмов:

| | | |
|---|---|---|
| Экскаватора Э-652 | по ЕНиР | 24 маш.-смены |
| | по расчету | 20 маш.-смен |
| Крана МКА-10 м | по ЕНиР | 19 маш.-смен |
| | по расчету | 19 маш.-смен |
| Бульдозера Д-159 Б | | 8 маш.-смен |

| | | |
|---|---|---|
| Гл. инженер треста | Н. Шуы | |
| Гл. специалист | Н. Тюпин | |
| Начальник отдела ШР | З. Шафир | |
| Исполнитель | В. Труненков | |

| Разработана трестом "ОРГСТРОЙ" Министерства строительства Молдавской ССР | УТВЕРЖДЕНА техническими управлениями Минстроя СССР, Минпромстроя СССР, Минтяжстроя СССР 24 июня 1971 г. N 1-20-2-8/900 | Срок введения 1 января 1972 г. |
|---|---|---|

## Ш. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

К началу строительства трубопровода должны быть выполнены следующие работы:

разбиты и закреплены ось и границы трассы трубопровода и отвала грунта;

трасса расчищена от леса, кустарника, пней и валунов;

снесены или перенесены здания и сооружения в полосе отчуждения;

доставлены в зону работ необходимые механизмы и инструменты, материалы и изделия;

проложены вдоль трассы временные дороги и подъезды от постоянных дорог.

### Разработка траншеи

Разработка траншеи производится в две смены в сроки, увязанные с общим потоком работ по прокладке трубопровода.

Для рытья траншеи и приямков используется экскаватор Э-652, оборудованный обратной лопатой емкостью 0,65 куб.м со сплошной режущей кромкой.

Ширина траншеи по дну для прокладки железобетонных трубопроводов Д=1000 мм принята равной 2,2 м, крутизна откосов 1:0,5.

Недобор грунта при разработке траншеи не должен превышать 10 см. Разработка недобора грунта производится вручную.

### Укладка труб и заделка стыков

Раскладка труб вдоль траншеи может производиться несколькими способами. Некоторые из них приведены на стр.20.

Перед укладкой труб в траншею необходимо ее зачистить, проверить отметки основания и устроить концевой упор, используемый также и при гидравлическом испытании трубопровода.

Для строповки труб используют траверсу грузоподъемностью не менее 3,5 т и стропы из стального троса диаметром 17,5 мм с полуавтоматическим замком Смаля.

В траншею глубиной 8 м трубы опускаются краном или трубоукладчиком грузоподъемностью не менее 3,5 т при вылете стрелы не менее 4,5 м, в траншеи меньшей глубины - с соответственно меньшим вылетом стрелы.

Первая труба укладывается с особенно тщательной выверкой ее проектного положения.

Соединение труб между собой может производиться различными способами: с помощью домкратов,лебедок,натяжных приспособлений,трактора и т.п. В настоящей технологической карте соединение труб между собой предусмотрено с помощью трактора,оборудованного специальным деревянным упором.

Стык труб заделывается цементно-песчаным раствором состава I:I снаружи и изнутри I:4. Раствор приготовляется как централизовано,так и на трассе с использованием растворомешалки типа С-588 емкостью 80 л.

## Испытание трубопровода

Гидравлическое испытание трубопровода производится с помощью опрессовочного агрегата НА-I по мере окончания трубоукладочных работ участками длиной не более I км.

Трубопровод испытывается дважды:

а) предварительное испытание (на прочность) - до засыпки траншеи и установки арматуры;

б) окончательное испытание (на плотность) - после засыпки траншеи и завершения всех работ на данном участке трубопровода, но до установки арматуры,вместо которой на время испытания устанавливаются заглушки.

Величина давления при испытании железобетонных напорных трубопроводов принимается выше рабочего на 3 кг/см2.

Предварительная проверка трубопровода испытательным давлением продолжается не менее I0 минут.

Трубопровод считается выдержавшим предварительное испытание,если в нем под испытательным давлением не произойдет разрыва труб,фасонных частей и нарушения заделки стыковых соединений,а под рабочим давлением не будет обнаружена утечка воды.

Окончательное испытание проводится по истечении не менее 72 часов после засыпки траншеи грунтом и заполнения трубопровода водой.

Трубопровод считается выдержавшим окончательное испытание, если утечка воды под рабочим давлением не превышает 4,4 л/мин. в расчете на I км длины трубопровода.

После гидравлического испытания трубопровод в течение I,5 - 2,0 часов промывают водой,пропускаемой через него с возможно большей скоростью.Трубопровод,предназначенный для подачи

питьевой воды во время промывки и хлорирования должен находиться под контролем органов Госсанинспекции.

Испытание трубопровода проводится в присутствии комиссии, состоящей из представителей заказчика, эксплуатирующей и строительной организаций.

## Засыпка траншей

Засыпка уложенного в траншею трубопровода выполняется в три приема.

Непосредственно за укладкой трубопровода производятся подбивка пазух для обеспечения сохранности стыковых соединений и присыпка его грунтом на высоту не менее 3/4 диаметра. Стыки труб при этом должны быть оставлены незасыпанными.

После испытания герметичности стыковых соединений выполняется засыпка приямков, подбивка пазух и присыпка трубопровода в местах стыков. Затем производится послойная засыпка траншеи грунтом с помощью бульдозера.

Уплотнение грунта при подбивке трубопровода и засыпке траншеи необходимо производить с помощью трамбовок.

# IУ. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

Прокладку трубопровода ведет комплексная бригада, состоящая из рабочих нескольких специальностей, выполняющих все виды работ, связанных со строительством и сдачей его в эксплуатацию.

Бригада состоит из 38 человек и делится на три звена.

Состав бригады по профессиям и распределение работы между звеньями

| № звена | Состав звена по профессиям | Кол-во рабочих | Перечень работ |
|---|---|---|---|
| I | Машинист экскаватора Э-652 - 6 разр. | 2 | Рытье траншеи и приямков. Доработка траншеи вручную. Подчистка дна траншеи и приямков |
| | Помощник машиниста экскаватора - 5 разр. | 2 | |
| | Землекоп - 2 разр. | 6 | |

| № звена | Состав звена по профвосиям | Кол-во рабочих | Перечень работ |
|---|---|---|---|
| 2 | Машинист крана МКА-10м - 5 разр. | 2 | Разгрузка труб с транспортных средств. |
| | Трубоукладчик - 5 разр. | 2 | Устройство концевого |
| | Трубоукладчик - 4 разр. | 2 | упора. Монтаж трубопро- |
| | Трубоукладчик - 3 разр. | 4 | вода. Подбивка труб |
| | Трубоукладчик - 2 разр. | 4 | грунтом |
| 3 | Трубоукладчик - 5 разр. | 3 | Присыпка трубопровода |
| | Трубоукладчик - 4 разр. | 6 | грунтом. Гидравлическое |
| | Землекоп - 2 разр. | 2 | испытание трубопровода. |
| | Землекоп - I разр. | 2 | Засыпка приямков и под- |
| | Машинист бульдозера - 4 разр. | I | бивка пазух в местах стыков. Засыпка траншеи грунтом. |
| | И т о г о : | 38 | человек |

## Последовательность выполнения основных операций

| № п.п. | Наименование процесса | Последовательность рабочих операций |
|---|---|---|
| I | Земляные работы | Установка экскаватора на рабочем месте. Рытье траншеи и приямков. Доработка траншеи вручную. |
| 2 | Укладка трубопровода | Устройство концевого упора. Подчистка дна траншеи и приямков. Осмотр и очистка труб от загрязнений. Надевание на гладкий конец трубы резинового кольца. Строповка и опускание трубы в траншею. Введение гладкого конца трубы в раструб ранее уложенной трубы. Проталкивание в раструбную щель резинового кольца. Установка под трубу дощатой подкладки и металлического катка. Опускание трубы на каток и ее расстроповка. Подача трубы в раструб ранее уложенной трубы с помощью трактора. Под- |

| № п.п. | Наименование процесса | Последовательность рабочих операций |
|---|---|---|
| | | бивка грунта под трубу и заделка стика цементным раствором. Присыпка трубопровода (кроме стыков) грунтом. Уплотнение грунта |
| 3 | Предварительное испытание трубопровода | Установка на трубопроводе заглушек, присоединение его к водопроводу и наполнение водой. Присоединение к трубопроводу опрессовочного агрегата. Подъем давления в трубопроводе. Осмотр трубопровода. |
| 4 | Засыпка траншеи | Засыпка приямков и стыков труб грунтом. Уплотнение грунта. Засыпка траншеи грунтом с помощью бульдозера |
| 5 | Окончательное испытание | Присоединение к трубопроводу водомера. Подъем давления в трубопроводе и определение величины утечки. Промывка и хлорирование трубопровода |

## Методы выполнения работ

Земляные работы выполняет звено № I в две смены по 5 человек в смену.

Машинист экскаватора 6 разр. – I чел. № I
Помощник машиниста 5 разр. – I чел. № 2
Землекопы 2 разр. – 3 чел. № 3, 4 и 5

Рытье траншеи и приямков производят машинист экскаватора и его помощник с помощью экскаватора Э-652. Разработанный грунт укладывается в односторонний отвал на правой стороне траншеи (см. схему производства работ). Для присыпки трубопровода по обеим сторонам траншеи на расстоянии 0,5 м от бровки через каждые 5 м укладывается по 1,3 куб.м грунта.

При разработке траншеи экскаватор передвигается как по оси траншеи, так и по оси, смещенной от нее к отвалу.

Недобор грунта разрабатывают землекопы № 3, 4 и 5.

Трубы укладывает звено № 2, по 7 человек в смену.

Трубоукладчик 5 разр. – I чел. № I
Трубоукладчик 4 разр.
(он же тракторист) – I чел. № 2

Трубоукладчик 3 разр. – 2 чел. № 3 и 4
Трубоукладчик 2 разр. – 2 чел. № 5 и 6
Машинист крана 5 разр. – 1 чел. № 7

Укладка труб начинается после того, как трубоукладчики № 4 и 5 на участке длиной не менее 20 м проведут необходимые подготовительные работы: устроят концевой упор, зачистят траншею и приямки, проверят отметки основания и т.п.

Трубоукладчик № 6, осмотрев трубу и очистив ее от загрязнений, надевает на ее гладкий конец резиновое кольцо, затем, застропив трубу, он подает машинисту крана № 7 сигнал поднимать груз. После подъема трубы на высоту 0,1 – 0,2 м над уровнем земли трубоукладчик № 6 проверяет надежность строповки и разрешает производить дальнейшие операции по подъему и опусканию трубы в траншею.

Когда расстояние между низом трубы и дном траншеи достигнет 10–15 см, трое трубоукладчиков, № 1, 2 и 3, принимают трубу (двое у гладкого конца и один у раструба) и заводят ее гладкий конец с резиновым кольцом в раструб ранее уложенной трубы на 40–50 мм до упора в деревянный ограничитель.

Затем трубоукладчик № 2 укладывает на дно траншеи под раструбный конец трубы дощатую подкладку и стальной каток диаметром 40–50 мм и подает машинисту крана сигнал опускать трубу.

Трубоукладчики № 1 и 3, передвинув резиновое кольцо вплотную к раструбу уложенной трубы, перекрепляют траверсу с таким расчетом, чтобы ее можно было приподнять гладкий конец, а трубоукладчик № 2 удаляет из трубы деревянный ограничитель и устанавливает на его место металлический вкладыш толщиной 20 мм и деревянный упор – в раструб.

После этого трубоукладчик № 1 подает сигнал машинисту крана № 7 приподнять гладкий конец трубы и совместно с трубоукладчиком № 3 ударами от руки с помощью конопаток вводит в уширенную щель раструба на глубину 30–40 мм резиновое кольцо. Введение резинового кольца в щель производится одновременно с двух сторон и начинается несколько ниже горизонтального диаметра трубы с тем, чтобы его можно было защемить.

После введения резинового кольца в нижнюю часть раструбной щели гладкий конец трубы опускается, траверса снимается и переносится на следующую трубу, а кольцо вводится в верхнюю часть щели на такую же глубину, как и в нижней части. Трубо-

укладчик № 2 в это время подготавливает к работе трактор.

Трубоукладчик № I, убедившись в правильности выполнения операций по подготовке к соединению труб, подает сигнал трубоукладчику № 2 о начале движения трактора. Включив задний ход, трубоукладчик № 2 приближает упор трактора к упору, вставленному в раструб, и медленно подает трубу в раструб ранее уложенной трубы. При соединении труб трубоукладчики № I и 3 находятся по обеим сторонам стыка. Возникающие при закатке резинового кольца дефекты (перекос, перекручивание кольца и т.п.) должны немедленно устраняться с приостановкой на это время подачи гладкого конца в раструб. В случае невозможности устранения дефектов стыковое соединение должно быть перемонтировано.

После соединения труб трубоукладчики № I и 3 проверяют их положение по заданному направлению и уклону с помощью визирки, подбивают грунтом и заделывают стык.

Перед заделкой цементным раствором стык тщательно очищается и смачивается водой. К месту укладки раствор подается в ведрах и наносится в стык путем заливки (при сметанообразной консистенции раствора) или путем зачеканки от руки слабо увлажненным раствором.

При заливке стыка раствором применяется специальная инвентарная опалубка или пеньковый жгут (резиновый шнур), вводимый в щель стыка. Заливку стыка производят сначала в нижней части, начиная ее несколько выше половины трубы. Затем по мере заполнения щели раствором жгут (шнур) вводится в щель на остальной части окружности стыка. В верхней части трубы концы жгута (шнура) укладываются вперехлестку на расстоянии 5-I0 см от торца раструба, после чего щель полностью заливается раствором. При снятии шнура или опалубки со стыка трубоукладчик № I проверяет тщательность заливки раствора в щель. В случае обнаружения незаполненных раствором мест они сразу же должны быть заполнены раствором. Изнутри стык заделывается и железнится трубоукладчиком № I после присыпки трубопровода грунтом.

Присыпка трубопровода грунтом и его уплотнение (без засыпки приямков и стыков) выполняется двумя землекопами из звена № 3. С целью предотвращения смещения трубопровода присыпка его грунтом производится одновременно с двух сторон. Для присыпки используется грунт, уложенный экскаватором у бровок по обеим

сторонам траншеи. Уплотняется грунт с помощью трамбовок слоями толщиной 0,2 м.

Испытание трубопровода выполняется трубоукладчиками из звена № 3 в три смены.

Трубоукладчик 5 разр. – I чел. № I
Трубоукладчик 4 разр. – 2 чел. № 2 и 3

Предварительное испытание трубопровода производится после присыпки его на участке длиной до I км.

Перед испытанием трубоукладчики № I и 3 закрывают концы трубопровода инвентарными заглушками и проводят другие работы по подготовке трубопровода к испытанию, а трубоукладчик № 2 подготавливает к работе опрессовочный агрегат НА-I и прокладывает трубы для подачи воды в испытуемый трубопровод.

После наполнения трубопровода водой трубоукладчик № 2 с помощью опрессовочного агрегата поднимает давление в трубопроводе до испытательного, выдерживает его не менее IO минут, а затем снижает до рабочего. Трубоукладчики № I и 3 в это время производят тщательный осмотр всего трубопровода. После того, как трубопровод будет признан выдержавшим предварительное испытание, землекопы 2 и I разр. из звена № 3 засыпают приямки и подбивают стыки грунтом, а затем машинист бульдозера засыпает траншею грунтом из отвала.

При окончательном испытании трубоукладчик № 2, подключив к сети водомер, поднимает давление в трубопроводе до рабочего и определяет утечку воды. Если утечка воды не превышает 4,4 л/мин. на I км длины трубопровода, он считается выдержавшим окончательное испытание.

## Техника безопасности

До начала работ все вновь поступающие рабочие обязаны пройти вводный (общий) инструктаж по технике безопасности, а затем инструктаж по безопасным методам труда непосредственно на рабочем месте.

Производство земляных работ в зоне расположения подземных коммуникаций (электрокабели, газопроводы и т.п.) допускается только с письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию этих сооружений и коммуникаций. При обнаружении не предусмотренных планом подземных сооружений, взрывчатых материалов и боеприпасов земляные работы в этих местах следует при-

остановить до выяснения характера обнаруженных сооружений или предметов и получения соответствующего разрешения.

Производство работ в траншеях с откосами, подвергшихся увлажнению после выборки грунта, допускается только после принятия мер предосторожности против их обрушения:

тщательного осмотра производителем работ или мастером перед началом каждой смены состояния грунта и его искусственного обрушения в тех местах, где обнаружены "козырьки" и трещины;

временного прекращения работ в выемке до осушения грунта при возникновении опасности обвала;

местного уменьшения крутизны откоса на участках, где производство работ в выемке является неотложным.

При работе экскаватора не разрешается:

находиться под его ковшом или стрелой;

производить какие-либо работы со стороны забоя;

пребывать посторонним лицам в радиусе действия экскаватора плюс 5 м.

Во время перерывов в работе, независимоот их причин и продолжительности, стрелу экскаватора следует отвести в сторону от забоя, а ковш опустить на землю. В случае временного прекращения работ по рытью траншеи или ремонта экскаватора последний должен быть перемещен на расстояние не менее 3 м от края отрытой траншеи.

Запрещается установка и движение строительных машин, механизмов, прожекторов и т.п. в пределах призмы обрушения грунта.

Работа экскаватора, крана и других машин вблизи линий электропередач допускается только при условии, если расстояние по горизонтали между крайней точкой механизма и ближайшим проводом будет не менее указанного в нижеследующей таблице.

| Напряжение линии электропередачи, кв | до I | I-20 | 35-I00 | I54 | 220 | 330-500 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Расстояние, м | I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Такелажное оборудование, поступающее на строительно-монтажный участок, должно иметь инвентарные номера и зарегистрировать-

ся в специальной книге. Мастер или бригадир должен тщательно осматривать такелажное оборудование каждый раз перед его использованием. В случае обнаружения каких-либо неисправностей в оборудовании пользоваться им запрещается.

Подъем грузов засыпанных землей, мусором и т.п., не допускается. Запрещается подтаскивать (волочить) грузы подъемными механизмами косым натяжением канатов или поворотом стрелы.

Не допускается перенос грузов над рабочими местами. К работе строповщиками допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, обученные по специальной программе, утвержденной Госгортехнадзором, и аттестованные квалификационной комиссией с выдачей удостоверения.

Все землеройные, грузоподъемные и такелажные средства должны периодически проверяться и испытываться согласно требованиям техники безопасности.

При гидравлическом испытании рабочие должны находиться в безопасных местах и быть ограждены экраном на случай выбивания заглушек. Заглушки, люки, фланцевые и другие соединения во время испытания следует отмечать предупредительными знаками.

## ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

| № п.п. | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ | Трудоемк. на ед. изм. в чел.-часах | Трудоемк. на весь объем в чел.-днях | Состав бригады: профессия и разряд рабочих | Состав бригады: кол-во раб. и смен | Рабочие дни: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Разработка траншеи экскаватором | 100 м3 | 110,6 | 8,5 | 48 | Маш. экск. 6р. | Ix2 | 2 x 2 x 10 |
| | | | | | | Пом. маш. 5р. | Ix2 | |
| 2 | Доработка траншеи вручную | м3 | 220 | 2,76 | 75,9 | Землекоп 2р. | 3x2 | 3 x 2 x 10 |
| 3 | Укладка железобетонных раструбных труб Д=1000 мм в траншеи глубиной до 3,0 м | м | 1000 | 0,92 | 115 | Трубоукл. 5р. | Ix2 | 6 x 2 x 9,5 |
| | | | | | | Трубоукл. 4р. | Ix2 | |
| | | | | | | Трубоукл. 3р. | 2x2 | |
| | | | | | | Трубоукл. 2р. | 2x2 | |
| | | | | | | Машинист крана 5р. | Ix2 | |
| 4 | Присыпка трубопровода грунтом с трамбованием | м3 | 520 | 0,84 | 54,7 | Землекоп 2р. | Ix2 | 2 x 2 x 10 |
| | | | | | | Землекоп 1р. | Ix2 | |
| 5 | Гидравлическое испытание и промывка трубопровода | м | 1000 | 0,765 | 96 | Трубоукл. 5р. | Ix1 | 3 x 3 x 10 |
| | | | | | | Трубоукл. 4р. | 4x3 | |
| 6 | Засыпка траншеи грунтом с помощью бульдозера Д-159Б | 100 м3 | 111 | 0,57 | 8 | Машинист бульдозера 4р. | IxI | 1 x 1 x 8 |

Примечание. Трудозатраты машиниста крана в графике не учитываются

## У. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

I. Основные материалы, полуфабрикаты и детали

| № п.п. | Наименование | Марка | Единица измерения | Количество |
|---|---|---|---|---|
| I | Трубы железобетонные раструбные напорные Д = I000 мм | | м | I0I5 |
| 2 | Кольца резиновые уплотнительные для труб Д=I000 мм | | шт | 2I0 |
| 3 | Раствор цементный | I:4 | м3 | 3,5 |
| 4 | Раствор цементный | I:I | м3 | 4,9 |
| 5 | Портландцемент | 400 | кг | 26 |

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

| № п.п. | Наименование | Марка | Кол-во | Техническая характеристика |
|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I | Экскаватор | Э-652 | I | Обратная лопата с ковшом емкостью 0,65 м3 со сплошной режущей кромкой |
| 2 | К р а н | МКА-I0м | I | Длина стрелы I0 м |
| 3 | Бульдозер | Д-I59Б | I | |
| 4 | Трактор | ДТ-54 | I | |
| 5 | Электростанция | ПЭС-I2 | I | |
| 6 | Электротрамбовки ИЭ-450I | (И-I32) | 2 | |
| 7 | Опрессовочный агрегат | НА-I | I | |
| 8 | Растворомешалка СО-23А | (С-588) | I | Емкость 80 л |
| 9 | Прожекторы переносные | ПЭС-45 | 4 | |
| I0 | Кабель электрический | ШПРС | 500 м | |
| II | Нивелир | НЛ-2 | I | |
| I2 | Рейка нивелирная | | 2 | |
| I3 | Траверса | | I | Грузоподъемность 3,05 т |

| № п.п. | Наименование | Марка | Кол-во | Техническая характеристика |
|---|---|---|---|---|
| I4 | Строп облегченный | | 2 | Диаметр троса I7,5 мм |
| I5 | Замок Смаля | | 2 | |
| I6 | Заглушки инвентарные | | 6 | Диаметр I000 мм |
| I7 | Рулетка 20 м | | I | |
| I8 | Уровень металлический | | 2 | |
| I9 | Отвес металлический | | 2 | |
| 20 | Визирки ходовые | | 2 | |
| 2I | Набор гаечных ключей | | I | |
| 22 | Метр складной | | 2 | |
| 23 | Набор конопаток и чеканок | | 2 | |
| 24 | Ведра | | 3 | |
| 25 | Емкость для цемента (50 кг) | | I | |
| 26 | Ящик для раствора (0,25 м3) | | 2 | |
| 27 | Мастерки | | 3 | |
| 28 | Полутерки | | 3 | |
| 29 | Окомелок | | 3 | |
| 30 | Пила поперечная | | I | |
| 3I | Лопаты штыковые | | I0 | |
| 32 | Лопаты подборочные | | 6 | |
| 33 | Молотки слесарные | | 2 | |
| 34 | Плоскогубцы | | I | |
| 35 | Топор | | 2 | |
| 36 | Перчатки диэлектрические | | 4 | |
| 37 | Лестница длиной 3,5 м | | 4 | |

## 3. Эксплуатационные материалы

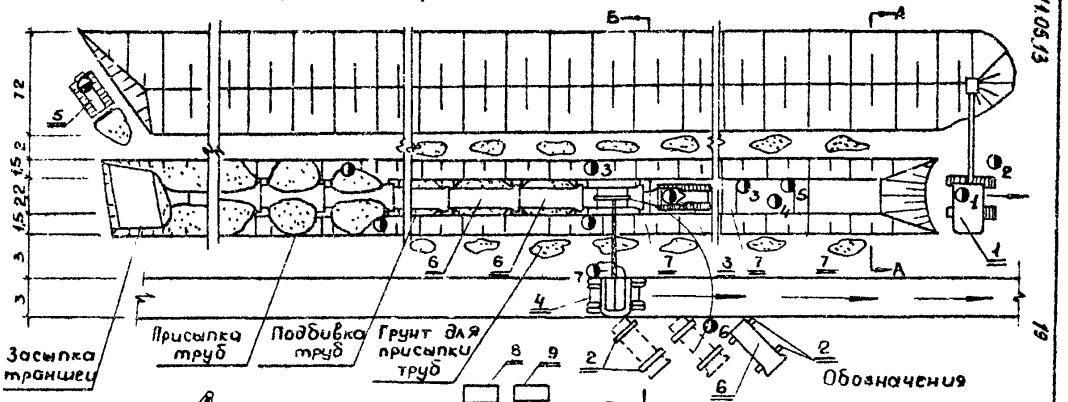
| № п.п. | Наименование | Ед. измер. | Норма на час работы машины | Количество на принятый объем работ |
|---|---|---|---|---|
| | Экскаватор Э-652 | | | |
| I | Автол | кг | 0,0I | I,93 |
| 2 | Веретенное масло | кг | 0,07 | I3,5I |

| № п.п. | Наименование | Ед. измер. | Норма на час работы машины | Количество на принятый объем работ |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Дизельное масло | кг | 0,40 | 77,20 |
| 4 | Индустриальное масло | кг | 0,04 | 7,08 |
| 5 | Нигрол | кг | 0,I0 | I7,70 |
| 6 | Солидол | кг | 0,09 | I5,93 |
| 7 | Мазь канатная | кг | 0,05 | 8,85 |
| 8 | Бензин | кг | 0,23 | 40,7I |
| 9 | Дизельное топливо | кг | 8,50 | I504,50 |
| | Бульдозер Д-I59Б | | | |
| I | Автол | кг | 0,004 | 0,26 |
| 2 | Веретенное масло | кг | 0,04 | 2,64 |
| 3 | Дизельное масло | кг | 0,40 | 26,40 |
| 4 | Нигрол | кг | 0,I0 | 6,60 |
| 5 | Солидол | кг | 0,06 | 3,96 |
| 6 | Бензин | кг | 0,I0 | 6,60 |
| 7 | Дизельное топливо | кг | 7,90 | 52I,40 |
| | Трактор ДТ-54 | | | |
| I | Автол | кг | 0,004 | 0,6I |
| 2 | Дизельное масло | кг | 0,35 | 53,55 |
| 3 | Нигрол | кг | 0,07 | I0,7I |
| 4 | Солидол | кг | 0,07 | I0,7I |
| 5 | Бензин | кг | 0,I0 | I5,30 |
| 6 | Дизельное топливо | кг | 7,00 | I07I,00 |
| | Кран МКА - I0м | | | |
| I | Автол | кг | 0,00I | 0,I5 |
| 2 | Дизельное масло | кг | 0,40 | 6I,20 |
| 3 | Индустриальное масло | кг | 0,03 | 4,59 |
| 4 | Нигрол | кг | 0,I2 | I8,36 |
| 5 | Солидол | кг | 0,09 | I3,77 |
| 6 | Мазь канатная | кг | 0,06 | 9,I8 |
| 7 | Дизельное топливо | кг | 8,00 | I224,00 |
| | Электростанция ПЭС-I2 | | | |
| I | Автол | кг | 0,25 | 75,00 |
| 2 | Индустриальное масло | кг | 0,02 | 6,00 |
| 3 | Солидол | кг | 0,005 | I,50 |
| 4 | Бензин | кг | 5,50 | I650,00 |

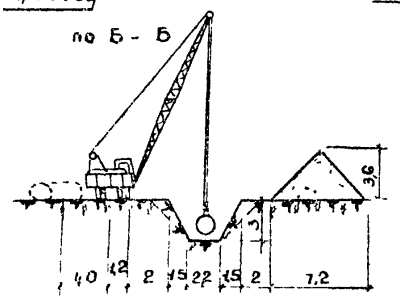
## УI. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

| № п.п. | Шифр | Наименование работ | Ед. измер. | Объем работ | Затраты на единицу измерения | | Затраты на весь объем работ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | норма вр. | расценка | чел.-часы | руб.коп |
| I | § 2-I-I0 т.4 п.2г | Разработка траншей и приямков экскаватором Э-652 | I00м3 | I20,5 | 3,5 | 2-6I | 387,I | 288-66 |
| 2 | § 2-I-3I т.2 п.4е прим. 3а | Доработка траншеи вручную | м3 | 220 | 2,76 | I-35,6 | 607,2 | 298-32 |
| 3 | § I0-5 т.6 п.9в прим. 2 | Укладка железобетонных напорных трубопроводов Д=I000 мм | м | I000 | 0,92 | 0-52,44 | 920 | 524-40 |
| 4 | то же н.вр. К=0,I67 | То же для машиниста крана (5 разр.) | м | I000 | 0,I53 | 0-I0,73 | I53 | I07-30 |
| 5 | § 2-I-44 т.I п.4б | Присыпка трубопровода грунтом вручную | м3 | 520 | 0,58 | 0-27 | 30I,6 | I40-40 |
| 6 | § 2-I-2I т.2 п.2а | Засыпка траншеи грунтом с помощью бульдозера | I00м3 | III | 0,57 | 0-35,6 | 63,3 | 39-52 |
| 7 | § 2-I-45 т.2 п.2а | Уплотнение грунта электротрамбовками И-I32 | I00м2 | 70 | I,95 | I-08 | I36,5 | 75-60 |
| 8 | § I0-6 т.7п.7г,д прим.I | Гидравлическое испытание и промывка напорного железобетонного трубопровода Д=I000 мм | м | I000 | 0,765 | 0-49,05 | 765 | 490-50 |
| | | И т о г о : | | | | | 3333,7 | I964-70 |

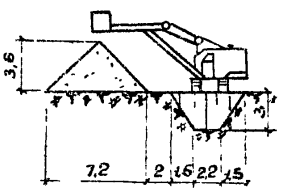
# Схема производства работ




по Б - Б




по А - А



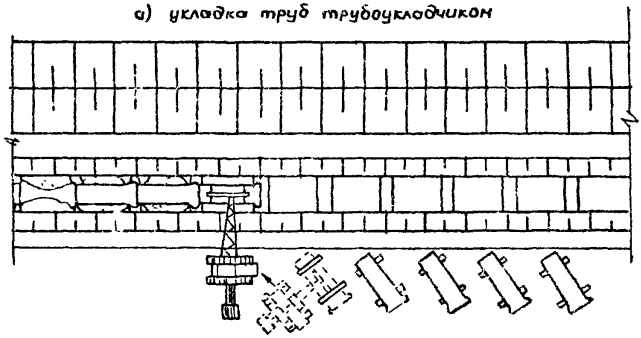

Обозначения

1. Экскаватор Э - 652
2. Подкладки деревянные
3. Трактор ДТ - 54
4. Кран МКА - 10М
5. Бульдозер Д - 159Б
6. Трубы железобетонные
7. Приямки
8. Емкость для раствора
9. Растворонасос С-588

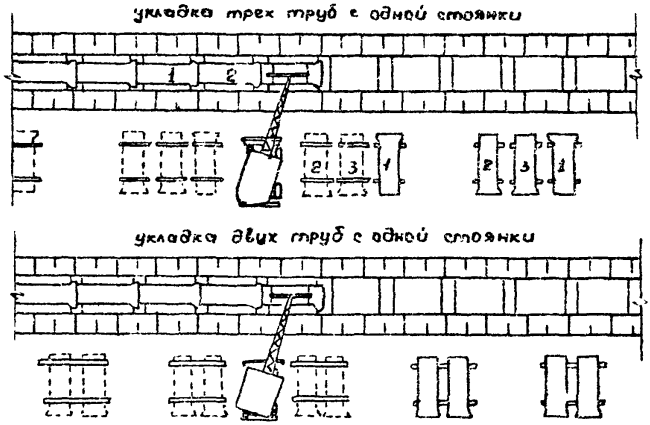
◑ Рабочие места

# Схемы размещения железобетонных труб вдоль траншеи

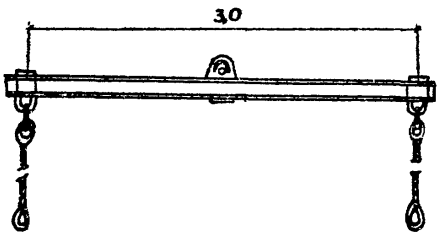
а) укладка труб трубоукладчиком



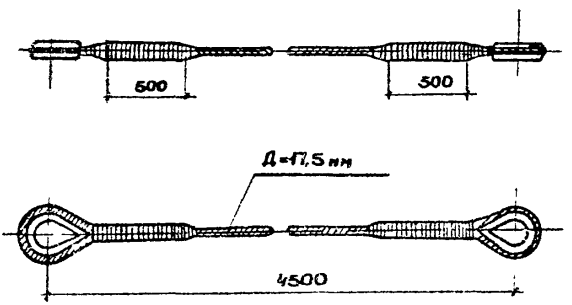
б) укладка труб краном



Траверса грузоподъёмностью 3,5 тн
конструкции ГПИ „Промстальконструкция" р. ч. 1968 Р-17




Строп облегченный



Труба железобетонная центрофугированная Ду=1000 мм
Вес трубы 3050 кг

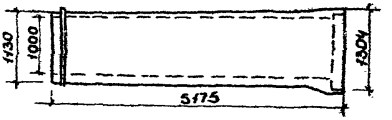
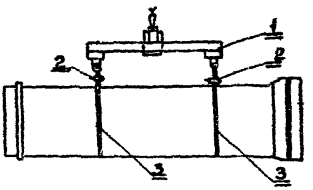
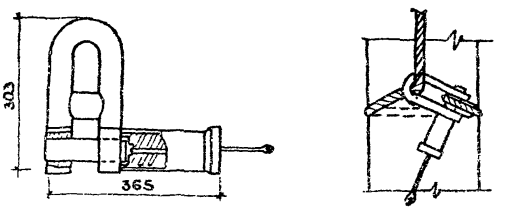



Схема строповки трубы



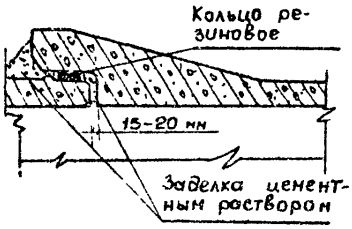

1-траверса; 2-зацок Смоля; 3-строп облегченный.

Зацок Смоля

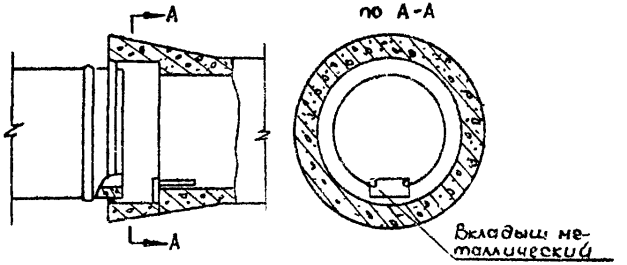


# Схема соединения напорных железобетонных труб с резиновым уплотняющим кольцом

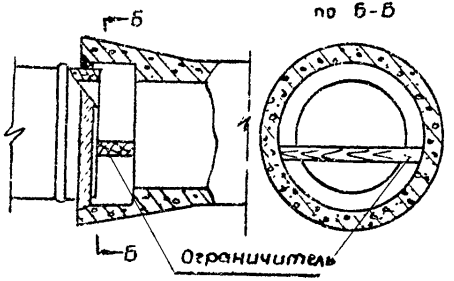
Схема стыка напорных железобетонных труб



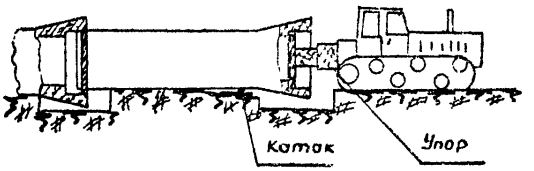

Установка металлического вкладыша



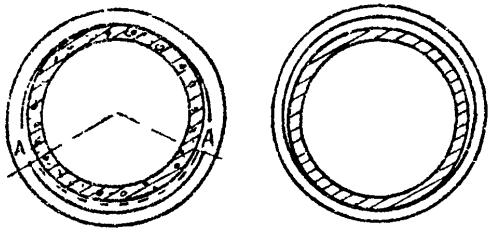

Установка деревянного ограничителя




Монтаж труб при помощи трактора



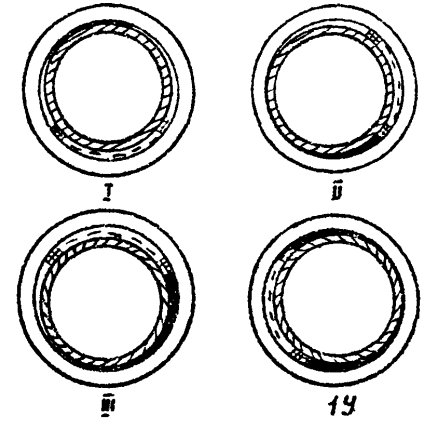
## Схемы введения резинового кольца в раструбную щель



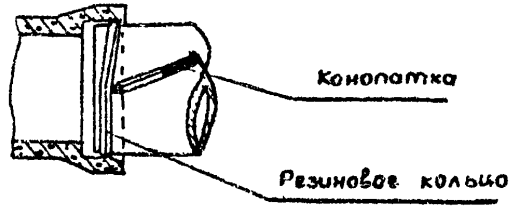

- - - Участок раструбной щели, расширенной при поднятии гладкого конца трубы краном.

——— Участок раструбной щели с введенным в нее резиновым кольцом.

А – Точки в которых начинается введение резинового кольца в уширенную часть щели.




## Начальное введение резинового кольца




## Последовательность введения резиновых колец в раструбную щель с помощью расклинок

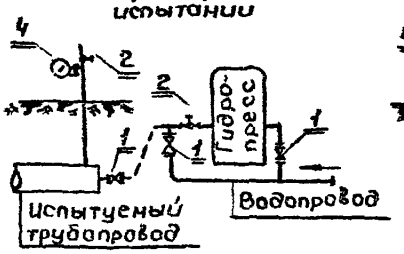
- - - Участок раструбной щели расширенный расклинками.

——— Участок раструбной щели с введенным в нее резиновым кольцом.

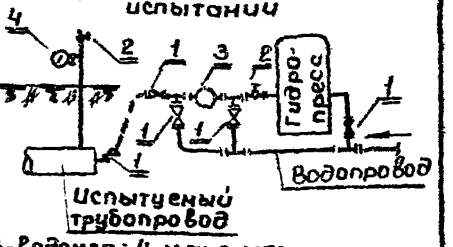
▦ Расклинки.

## Схемы испытаний напорного трубопровода

а) при предварительном испытании

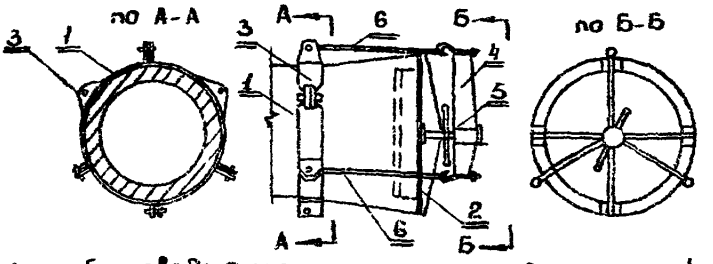



б) при окончательном испытании




1- вентиль; 2-кран; 3-водомер; 4-манометр.

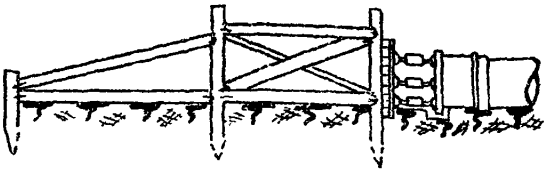
## Заглушка инвентарная



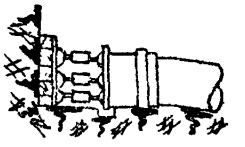

1- трубопровод; 2-заглушка стальная; 3- разъемный хомут; 4-натяжная крестовина; 5-упорный винт; 6-натяжной трос.

## Схемы упоров

а) свайный упор



б) земляной упор



# РАСЧЕТ

трудовых затрат на сооружение напорного трубопровода из железобетонных труб

Ведущим процессом при сооружении напорного железобетонного трубопровода является укладка труб. Для обеспечения поточного ведения работ выработка на отдельных процессах должна быть следующей:

| № п.п. | Наименование процессов | Трудозатраты по ЕНиР в чел.-днях | Процент снижения трудозатрат | Трудозатраты по расчету в чел.-днях |
|---|---|---|---|---|
| I | Разработка траншеи экскаватором | 48 | I6,7 | 40 |
| 2 | Доработка траншеи вручную | 75,9 | 2I | 60 |
| 8 | Укладка железобетонных труб | II5 | 0,6 | II4 |
| 4 | То же для машиниста крана | I9,I | 0,5 | I9 |
| 5 | Присыпка трубопровода грунтом с трамбованием | 54,7 | 26,3 | 40 |
| 6 | Гидравлическое испытание трубопровода | 96 | 9,7 | 90 |
| 7 | Засыпка траншеи грунтом с помощью бульдозера | 8 | - | 8 |

ПРИМЕЧАНИЕ. При организации поточного строительства в дополнение к принятой в типовой технологической карте технологии необходимо разработать мероприятия, обеспечивающие снижение трудозатрат в указанных процентах по каждому процессу.

gost.e-ecolog.ru