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.

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА СССР

ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ИНСТИТУТ ОРГАНИЗАЦИИ, МЕХАНИЗАЦИИ
И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ СТРОИТЕЛЬСТВУ

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

ПРОКЛАДКА КАНАЛИЗАЦИОННОГО ТРУБОПРОВОДА ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАСТРУБНЫХ ТРУБ ДИАМЕТРОМ 1500 мм С ПОМОЩЬЮ КРАНОВ В СУХИХ ГРУНТАХ ПРИ ГЛУБИНЕ ТРАНШЕЙ ДО 5 м БЕЗ КРЕПЛЕНИЙ

ТТК 9.12.01.08

11304-08

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 приемы труда рабочих	8
У. Материально-технические ресурсы	20
УI. Литература	23
Чертежи:	
1. Схема производства работ (I лист)	24
2. Схемы размещения труб на бровке траншей (2 лист)	25
3. Приямок для заделки стыка. Центрирование труб со стороны раструба. Центрирование труб со стороны гладкого конца(3 лист)	26
4. Схема стыка безнапорных и железобетонных труб (раструб ступенчатой формы). Смесительный барабан. Увлажнение асбестоцементной смеси (4лист)	27
5. Набор конопаток и чеканок для конопачения пряди и чеканки асбестоцемента в раструбных соединениях (5 лист)	28
6. Схема монтажа колодца (6 лист)	29
7. Монтажные приспособления (7 лист)	30
8. Схема испытания безнапорных трубопроводов (8 лист)	31
9. График грузовых характеристик кранов на гусеничном ходу (9 лист)	32

130

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	ШИФР
Прокладка канализационного трубопровода из железобетонных раструбных труб Ду=1500 мм с помощью кранов в сухих грунтах при глубине траншей до 5 м без креплений	9.12.01.08

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

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта применяется при прокладке безнапорных трубопроводов из железобетонных раструбных труб Ду=1500 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.

Карта охватывает весь комплекс работ на I км трубопровода.

Все работы выполняются в 2 смены. Карту необходимо привязать к местным условиям строительства.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1. Общая стоимость трудозатрат, тыс.руб. — 3,23
2. Продолжительность строительства I км трубопровода, дни — 23,6
3. Трудоемкость сооружения I км,трубопровода, чел.-день:
   - по расчету — 628,02 ч-дн
   - по ЕНиР — 649,48 ч-дн
4. Выработка на I рабочего, машино-смены:
   - по расчету — 1,59 м-см
   - по ЕНиР — 1,54 м-см
5. Затраты машино-смен механизмов на I км трубопровода и производительность в смену

	Затраты,машино-смены	Производительность
а) экскаватор Э-1004 (I шт.)	47,2	793 $м^3$
б) бульдозер Д-493	21,3	1355 $м^3$
в) кран гусеничный МГК-20 (I шт.)	47,4	36 т
г) пневматическая трамбовка ТР-I	19,8	333 м2
д) пневматический рубильный молоток Р-3	47,4	
е) компрессор ЗИФ-55 (I шт.)	47,4	

6. Расход топлива; кг:
   - дизельное — 11642
   - бензин — 4801

РАЗРАБОТАНА ИНСТИТУТОМ О М Т П С МИНСТРОЯ СССР	УТВЕРЖДЕНА техническими управлениями Минстроя СССР Минпромстроя СССР Минтяжстроя СССР "28" декабря 1970 г. № 2-20-211/1481	Срок введения "1" сентября 1971 г.

III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

разбиты и закреплены ось и границы трассы трубопровода и отвала;

трасса расчищена от леса, кустарника, пней и валунов;

снесены или перенесены здания и сооружения в полосе отчуждения;

завезен и уложен вдоль трассы трубопровода трехдневный запас труб и прочих материалов;

доставлены в зону работ строительные и монтажные машины, инструмент, инвентарь и приспособления;

проложены временные дороги (съезды от постоянной дороги и вдоль трассы) для обслуживания строительства трубопровода;

для производства работ во вторую смену осветить площадку в соответствии с нормами освещенности.

2. Основные материалы (трубы, кольца, люки) транспортируются на трассу трубопровода с прирельсовой базы; вспомогательные материалы (раствор, щебень) с ближайших предприятий стройматериалов.

Железобетонные трубы рекомендуется завозить автомобилями КРАЗ-219 грузоподъемностью I2т.
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 2 листе.

4. Строительство трубопровода ведется поточно, в следующей последовательности:

разработка траншей, зачистка их дна и рытье приямков;

укладка труб в траншею;

заделка стыков труб;

устройство колодцев;

испытание трубопровода;

засыпка траншеи.

РАЗРАБОТКА ТРАНШЕЙ, ЗАЧИСТКА ИХ ДНА И РЫТЬЕ ПРИЯМКОВ

I. До начала земляных работ на трассе закончить подготовительные и геодезические работы.

2. Разработку траншеи выполнять в сроки, строго увязанные с общим потоком работ по прокладке трубопровода.

3. Разрабатывать траншею экскаватором Э-I004 (оборудованным драглайном) с укладкой грунта в односторонний отвал.

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 I0 см. Перебор грунта не допускается.

6. Зачистку дна 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 на оси трубопровода через 4-5 м.

УКЛАДКА ТРУБ В ТРАНШЕЮ

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

2. Раскладывать трубы по борту траншеи против ее уклона раструбами вперед.

3. Опускать трубы в траншею краном МГК-20 или другим, имеющим грузоподъемность 8,I т при вылете стрелы 8,85 м.

4. Для строповки труб использовать стальные тросы с органическим сердечником (6х37+I) диаметром 24 мм.

5. Трос крепить к трубе согласно схеме, приведенной на 6 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. Центри-

рование 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 I5 мм.

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

I0. Зазор между трубой и стенкой колодца залить асфальтовой мастикой или зачеканить асбестоцементным раствором.

II. 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 от оси.

I2. Монтажные приспособления, используемые при строительстве трубопровода, приведены на 6 листе.

ЗАДЕЛКА СТЫКОВ ТРУБ

I. Раструбы железобетонных труб заделывать просмоленной пеньковой прядью с заделкой асбестоцементным раствором, изнутри стык затирается 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 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 конопачения 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. Затворять асбестоцемент водой на месте работ в количестве, не превышающем необходимого для заделки стыков.

8. Заделывать кольцевую щель асбестоцементом на половину глубины раструба.

9. Для заделки стыков использовать набор конопаток и чекенок (№ 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. Обеспечение молотков сжатым воздухом организовать 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. Щебень трамбовать 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-50 с затиркой и железнением швов изнутри.

6. Качество монтажа колодцев сборного железобетона определяется соблюдением допустимых отклонений от проектного положения, которые приводятся в строительных нормах и правилах СНиП Ш-В.3-62.

ИСПЫТАНИЕ ТРУБОПРОВОДА

I. Гидравлическое испытание трубопровода проводить по мере окончания трубоукладочных работ на отдельных участках: до засыпки траншей землей - предварительное, после засыпки - окончательное.

2. Одновременно испытывать один участок между колодцами протяженностью I50 м.

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

4. Концы испытываемого участка трубопровода закрывать инвентарными заглушками (см.8 лист), в которых предусмотреть установку трубок для заллва воды и выпуска воздуха.

5. Испытание участка проводить в течение 30 минут, при этом в воронке, надетой на наливную трубу, поддерживать постоянный уровень. Величина утечки определяется по количеству добавляемой воды с пересчетом его на I км длины. Допустимая величина утечки не должна превышать для трубопровода д-1500 м - 76 $м^3$/сутки, или 7,92 л/мин. на 150 м трубопровода.

ЗАСЫПКА ТРАНШЕИ

I. Засыпку уложенного в траншею трубопровода выполнять в три приема. После его укладки подбить пазухи для обеспечения сохранности стыковых соединений и присыпать трубопровод на 20 см выше 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. Грунт при подбивке уплотнять пневмотрамбовками ТР-I.

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

IУ. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРИЕМЫ ТРУДА РАБОЧИХ

I. Первичной производственной единицей, ведущей строительство трубопровода, считать комплексную бригаду, объединяющую рабочих различных специальностей для выполнения всех видов работ, включая испытание и сдачу трубопровода в эксплуатацию.

2. Комплексная бригада состоит из четырех звеньев и должна иметь в своем составе 28 человек - по I4 в смену.

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

Таблица I

№ звеньев	Состав звена по профессиям	Кол-во чел.	Перечень работ
I	Машинист экскаватора Помощник машиниста	2 2	Разработка траншеи, присыпка трубопровода, подчистка дна траншеи, рытье приямков, устройство оснований колодцев, засыпка пазух, приямков с трамбованием грунта
2	Землекопы	6	

№ звеньев	Состав звена по профессиям	Кол-во чел.	Перечень работ
3	Машинист крана Трубоукладчики Машинист компрессора	2 8 2	Монтаж труб и смотровых колодцев, обеспечение нормальной работы компрессора
4	Трубоукладчики Бульдозерист	4 2	Испытание трубопровода, засыпка траншей

ВСЕГО: 28

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

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 опорной плиты с заделкой концов труб, оштукатуривание лотков и железнение, установка колец, сборка горловины
4	Присыпка трубопровода и засыпка траншеи	Присыпка трубопровода (кроме стыков) и подбивка с трамбованием, засыпка приямков и подбивка труб в месте стыков и присыпка стыков, засыпка траншеи
5	Испытание трубопровода	Предварительное - до засыпки траншеи, окончательное - после засыпки

5. ПРИЕМЫ РАБОТ

Разработка траншей (I лист) выполняется звеном № I (2 человека) на экскаваторе Э-1004, оборудованном драглайном, ниже уровня его стоянки продольной проходкой на оси траншей торцевым забоем с укладкой грунта в односторонний отвал.

Зачистка (доработка) дна траншей, рытье приямков, устройство щебеночных оснований под колодцы выполняются тремя землекопами (3,4,5) из звена № 2.

Зачистка дна траншей начинается после проходки экскаватором траншей 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 № 3 (10 трубоукладчиков) - по 5 человек в смену:

крановщик 6 разряда	- I человек (6),
трубоукладчик 5 разряда (звеньевой)	- I -"- (7),
трубоукладчик 4 разряда	- I -"- (8),
трубоукладчик 3 разряда	- I -"- (9),
трубоукладчик 2 разряда	- I -"- (10),
компрессорщик 6 разряда	- I -"- (11),

Непосредственно на монтаже труб заняты 4 трубоукладчика (7,8,9,10) и машинист крана (6).

Монтаж труб начинается после того, как на участке траншеи длиной не менее 15-20 м будут закончены работы по планировке дна траншей под трубу, устройству приямков для стыков труб и щебеночной подготовки под основание первого колодца в начале трассы.

Трубоукладчик (9), застропив универсальным стропом трубу, подает сигнал машинисту крана о подъеме груза. После подъема трубы краном на высоту 0,1-0,2 м над уровнем земли (от низа трубы) трубоукладчик)9) проверяет надежность строповки и разрешает производить дальнейшие операции по опусканию трубы в траншею. Когда расстояние между трубой и ложем по вертикали достигает 10-15 см, двое трубоукладчиков на дне траншеи (один /7/ у гладкого конца) и один /8/ у раструба вводят гладкий конец трубы в раструб ранее уложенной трубы, после этого трубоукладчики (7,8) временно центрируют трубу в подвешенном состоянии при помощи зубил или деревянных клиньев с частичной подбивкой ее грун-

том (7, 9).

По сигналу звеньевого (7) снизу машинист опускает трубу на ложе. Уложенная труба окончательно центрируется с двух концов и после этого проверяется звеньевым и двумя рабочими (7,8) на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью отвеса, визирки, дощатого шаблона. Зазор между торцом гладкого конца трубы и внутренней упорной поверхностью раструба проверяется проволочным шаблоном. После этого трубоукладчики (7,9) выполняют расстроповку трубы и закрепляют ее, подсыпая и уплотняя грунт с обеих сторон на высоту не менее 0,5 диаметра трубы.

Оба стыка уложенной трубы заделываются четырьмя трубоукладчиками (7,8,9,10): двое (9,10) конопатят кольцевой зазор на последующем стыке, двое других (7,8) - одновременно предыдущий стык заделывают асбестоцементом с двух сторон трубы (снизу вверх) с помощью пневматических рубильно-чеканочных молотков. Трубоукладчик (10) заделывает стык с внутренней стороны раствором с последующим железнением.

Во время заделки стыка трубоукладчиками (7,8,9,10) остальные члены звена (6,11) заняты работами по подготовке к укладке следующей трубы; перемещением крана, очисткой внутренней поверхности очередной трубы от загрязнения, строповкой трубы, перестановкой лестниц, заготовкой материалов и т.п.

<u>Устройство колодцев</u> производится звеном № 3 - трубоукладчики и один машинист крана (6).

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

Трубоукладчик (9), застропив четырехветвевым стропом нижний бетонный блок колодца, подает сигнал машинисту крана (6) о подъеме груза. После пробного подъема блока на высоту 0,1-0,2 м над уровнем земли рабочий-трубоукладчик (9) проверяет надежность строповки и разрешает производить подачу блока к месту его установки.

Бетонный блок устанавливается на готовое основание с выверкой отметки и оси лотка колодца по визирке и нивелиром с рейкой. После выверки правильности установки блока укладываются сопрягаемые с лотком колодца трубы: первоначально-выходящая, затем -

входящая. Только после этого монтируются кольца и заделываются концы труб (см.схему очередности монтажа, 5 лист)

Перед установкой нижнего кольца на опорную поверхность лотка укладывается слой цементного раствора М-50. Двое рабочих (7,8) внизу принимают и устанавливают на опорную окружность лотка кольцо, расстроповывают его. Звеньевой (7) дает сигнал крановщику (6) убрать строп и подготовить к монтажу второе кольцо. Выступивший из-под кольца цементный раствор снимается, а шов тщательно заштукатуривается снаружи и изнутри колодца и железнится. После этого наносится слой раствора на опорную поверхность установленного нижнего кольца и звеньевой подает сигнал о подаче следующего кольца. Монтаж следующих колец колодца ведется аналогично монтажу нижнего кольца. Правильность проверяется уровнем и отвесом.

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

Присыпка трубопровода разрыхленным грунтом (без засыпки приямков и стыков) производится экскаватором с разработкой грунта из одностороннего отвала, с созданием резерва грунта для последующего пользования при засыпке приямков и присыпки стыков. Экскаватор движется параллельно оси траншеи (по свободной стороне). Выемка грунта и разгрузка в места присыпки производятся под углом к оси трубопровода. Для сокращения продолжительности цикла операции поворота экскаватора, опускания ковша при разгрузке и подъеме его для заполнения должны совмещаться.

Высота разгрузки ковша над трубой не должна превышать I м.

Минимальное расстояние от оси движения экскаватора до верхней бровки траншеи должно быть равным 2,5 м.

Испытание трубопровода и засыпка траншеи выполняются звеном № 4 (6 трубоукладчиков) - по 3 человека в смену: машинист бульдозера, освоивший специальность трубоукладчика,

	5 разряд	I человек		(I4),
трубоукладчик	5	-"-	I -"-	(I2),
трубоукладчик	4	-"-	I -"-	(I3).

Предварительное испытание трубопровода проводится после засыпки его участками длиной по I50 м.

До начала испытания трубопровод в течение 24 часов должен быть заполненным водой, которую рекомендуется заливать через воронку и трубки в заглушках. Заглушки, распорки и соединики-

тельные трубы устанавливают двое рабочих (12,13). После суточной замочки проводится испытание трубопровода: воронка заполняется водой до отмеченного уровня 2 м над шелыгой трубы и в течение 30 минут этот уровень поддерживается доливкой воды. Допустимая величина утечки - 76 $м^3$/сутки в пересчете на 1 км длины трубопровода, или 7,92 л/мин на 150 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 выпускается из трубопровода и участок засыпается грунтом. Окончательное испытание трубопровода на плотность проводится после засыпки траншеи.

Засыпка траншей с уложенным трубопроводом выполняется последовательно в три приема.

После укладки трубопровода производится засыпка экскаватором с созданием резерва грунта для последующей засыпки пазух и присыпки верха трубопровода в местах стыков.

Засыпаются и подбиваются пазухи трубопровода на высоту 0,5 диаметра, а сам трубопровод присыпается на 0,2 м над верхом трубы мягким грунтом последовательными слоями толщиной не более 0,1-0,2 м с тщательным уплотнением каждого слоя ручным инструментом (электротрамбовками).

Остальная часть траншеи до проектной отметки засыпается бульдозером участками по 150 м после испытания трубопровода.

Во избежание смещения оси уложенного трубопровода, засыпка и подбивка пазух, а также присыпка на 0,2 м над верхом трубы должны выполняться одновременно с двух сторон.

График производства работ составлен на работы в объеме 1 км уложенного трубопровода с линейными смотровыми колодцами. Общая продолжительность строительства конкретного внеплощадочного трубопровода определяется продолжительностью выполнения работ на 1 км трубопровода и его общей протяженностью.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

При производстве строительно-монтажных работ необходимо выполнять приводимые ниже общие требования:

все землеройные, грузоподъемные и такелажные средства перед началом эксплуатации, а также периодически в процессе работы

должны проверяться и испытываться согласно требованиям Госгортехнадзора и правилам техники безопасности (экскаватор, бульдозер, кран, стропы и др.);

при монтаже труб и сборных железобетонных колодцев должна применяться только типовая монтажная оснастка;

монтаж труб и элементов колодцев разрешается производить только под руководством бригадира или мастера.

При производстве работ необходимо руководствоваться СНиП III-А, II-70 "Техника безопасности в строительстве".

График монтажа железобетонной раструбной безнапорной трубы Ду=1500 мм,
h = 4 м

№ пп	Наименование элементов	Рабочее время, мин (0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150)	Трудозатраты на I трубу, мин	Исполнители
I	Выравнивание и зачистка дна траншеи	86	86	(I0)
2	Перемещение крана за трубой на расстояние I0 м	5	I0	(6; 9)
3	Строповка и подача трубы в траншею	5 4	I0 8	(6; 9) (6; 9)
4	Укладка трубы на основание по заданному уклону	18	54	(6,7,9)
5	Подбивка трубы грунтом	18	54	(6,7,9)
6	Расстроповка			
7	Заделка стыка: а) конопатка б) зачеканка в) затирка	52 86	52 86	(7) (8)

ВСЕГО: время трубоукладчиков 310
время крановщика 50

ПРИМЕЧАНИЕ. Строповщик (7,9) в свободное от основной работы время занят на вспомогательных работах (заготовка материалов для заделки стыков и т.д.)

Таблица 2

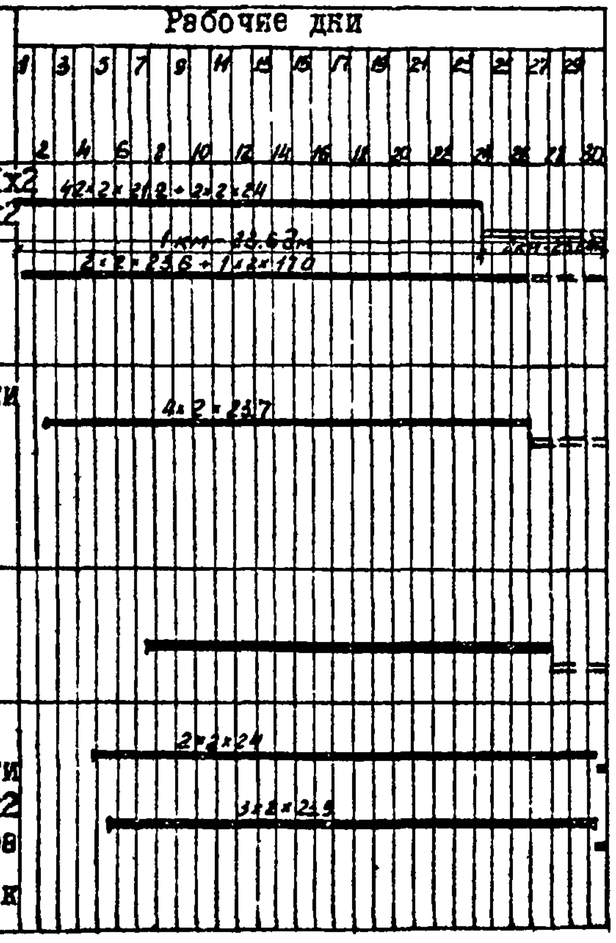
Сопоставление трудозатрат по видам работ на строительство I км наружной канализации из раструбных железобетонных труб Ду= 1500 мм

№ п.п	Наименование работ	Трудозатраты на I км чел.-день		% снижения
		по ЕНиР	по расчету	
I	Разработка траншей экскаватором Э-1004, оборудованным драглайном с ковшом емкостью I,I м³	97,06	85	I2,5
2	Доработка грунта вручную в траншеях	45	45	-
3	Рытье приямков под раструбы и колодцы	40	40	
4	Укладка железобетонных труб	I62,5	I6I,4	0,7
5	Устройство сборных железобетонных колодцев	I9,3	I9,3	
6	Работа крана на монтаже труб и колодцев	30	23,4	22
7	Оштукатуривание лотков с железнением	8,75	8,75	
8	Подбивка труб грунтом с трамбованием	I9,8	I9,8	
9	Засыпка приямков грунтом вручную с трамбованием	23,7	23,7	
I0	Присыпка трубопровода экскаватором	9,9	9,9	4
II	Гидравлическое испытание трубопровода	I2I,9	I2I,9	
I2	Засыпка траншей грунтом с помощью бульдозера Д-493	22,7	2I,3	6
I3	Работа компрессора на заделке стыков и трамбовании грунта	48,87	48,87	
	ИТОГО:	649,48	628,02	3,6

График выполнения работ на I км трубопровода

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Объем	Трудозатр. на ед. изм.	Трудозатр. на весь объем	Состав бригады
I	Разработка траншеи экскаватором	100 м³	337,5	2.I	85	Маш.экск.6р-Ix2 Пом.маш.5р-Ix2
2	Доработка грунта вручную	100 м2	30	I2	45	Землекопы 4р-Ix2 3р-Ix2
3	Рытье приямков под колодцы и раструбы	м³	307	I,35	40	2р-Ix2
4	Укладка железобетонных труб	пог. м	I000	I,26	I6I,4	Трубоукладчики 5р-Ix2
5	Устр-во сборных железобетонных колодцев	шт.	7	22,I3	I9,3	4р-Ix2 3р-Ix2
6	Оштукатуривание лотков с железнением	I лот.	7	I07	8,8	2р-Ix2
7	Подбивка труб грунтом с трамбованием	100 м2	66	2,4	I9,8	См. п.2
8	Засыпка приямков грунтом вручную с трамбованием	м³	237	0,8	23,7	
9	Присыпка трубопровода грунтом с помощью экскаватора	100 м³	43,9	I,8	9,6	См.п.I
I0	Гидравлическое испытание трубопровода	пог м	I000	0,975	I2I,9	Трубоукладчики 5р-Ix2;4р-Ix2
II	Засыпка траншей грунтом с помощью бульдозера	100 м³	288,6	0,59	2I,3	Маш.бульдозера 6р-Ix2 (он же трубоукладчик)

Рабочие дни



ПРИМЕЧАНИЯ: I. Трудозатраты машинистов крана, машинистов компрессора в графике не учтены.
2. Цифры над линиями графика означают: первая – количество рабочих в смену; вторая – количество смен в сутки; третья – количество рабочих дней на I км.

912/108

Таблица 4

КАЛЬКУЛЯЦИЯ

трудовых затрат на прокладку I км безнапорных раструбных труб Ду=1500 мм с заделкой стыков асбестоцементным раствором в траншею h = 5 м в сухих суглинистых грунтах при помощи крана

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на I км	Норма времени на единицу измерения, 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-9б т.3 п.4г	Разработка траншей экскаватором Э-1004, оборудованным драглайном с ковшом емкостью I,I м³ со сплошной режущей кромкой в гр.I катег.	I00 м³	337,5	2,3	97,06	I-72	580-50
2	ЕНиР § 2-I-46 пр.3б к § 2-I-3I к=I,2	Доработка грунта I кат. в траншеях вручную I0.0xI.2=I2 час 4.93xI.2=5.92 руб	I00 м2	30	I2	45	5-9I6	I77-48
3	ЕНиР § 2-I-34 т.2 п.I-д	Рытье приямков с размещением грунта по дну траншеи	м³	237	I,35	40	0-66I	I56-66
4	ЕНиР §I0-5 т.6 п.I4-в	Укладка железобетонных раструбных труб Ду=1500 мм с помощью крана	пог. м	I000	I,3	I62,5	0-742	742-00
5	По тарифу	То же для машиниста крана	пог. м	I000	0,2I7	27,I	0-I7I	I7I-00
6	ЕНиР №I0-27 п.5-а	Устройство сборных железобетонных колодцев Д=2000 мм I4+I,56x2=I7,I+(0,55xI,5)+ +4,2= 22.15						

№ п.п	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на I км	Норма времени на единицу измерения, чел.-час	Затраты труда на весь объем, чел.-день	Расценка на единицу измерения, руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем, руб.коп.
		8-0,I+0-86,3x2+(0-34,5xI,5)+ +2,63=I2,882	I кол.	7	22,I3	I9,3	I2-882	90-I7
7	По тарифу	То же для машиниста крана	"	7	3-42	2,99	2-70,2	I8-9I
8	ЕНиР § I0-29 п.I5в т.3	Оштукатуривание лотков с железнением	I лот.	7	I0	8,75	5-59	39-I3
9	ЕНиР § 2-I-45 т.3 п.Iв	Подбивка труб грунтом I кат. с трамбованием	I00м2 утрам слоя	66	2,4	I9,8	I-33	87-78
I0	§ 2-I-44 т.I п.2а	Засыпка приямков грунтом вручную с трамбованием пневмотрамбовками	$м^3$	237	0,8	23,7	0-37,2	88-I6
II	ЕНиР § 2-I-7 т.4 п.4-г	Присыпка трубопровода грунтом с помощью экскаватора, оборудованного драглайном	I00 $м^3$	43,9	I,8	9,9	I-34	58-83
I2	ЕНиР § I0-6 п.9г пр.I к=0,75	Гидравлическое испытание трубопровода I,30x0,75= 0,975 0-8I,5x0,75 =0,6I,I	пог. м	I000	0,975	I2I,8	0,6I,I	6II-00
I3	ЕНиР §2-I-2I п.I0	Засыпка траншеи грунтом с помощью бульдозера Д-493 с перемещением на I5 м	I00 $м^3$	288,6	0,63	22,7	0-497	I43-43
I4	По тарифу	Работа компрессора на заделке стыков и трамбовании грунта пневмотрамбовками	пог. м	I000	0-39I	48,87	0-2904	290-40
		ИТОГО:				649,47		3233-43

ПРИМЕЧАНИЕ. Транспортирование и раскладка труб на трассе в калькуляциях не учтены.

У. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

Таблица 5

№ п/п	Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Количество
I	Трубы железобетонные раструбные безнапорные Ду=1500 мм	ГОСТ 6482-63	пог. м	I000
2	Железобетонные конструкции колодцев	ГОСТ 8020-68		
	кольцо КС-20-2		шт.	I4
	-"- КС-7-2		"	7
	-"- КС-7-I		"	7
	-"- КО-7-I		"	7
	плита ПП-20-2		"	7
	-"- ПД-20-I		"	7
	Всего железобетона по пункту "2"		$м^3$/т	I7,3/43,2
3	Люки чугунные	ГОСТ 3634-61	шт.	7
4	Бетон	М-I00	$м^3$	4,32
5	Раствор строительный	М-I00	$м^3$	3,2
6	Прядь смоляная	483-55	кг	I580
7	Прочие материалы		руб.	238

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

Таблица 6

№ п.п	Наименование эксплуатационных материалов	Ед. изм.	Норма на час работы машины	Количество на принятый объем работы
I	Дизельное топливо	кг		
	экскаватор Э-I004	"	I3,3	5000
	кран МГК-20	"	7,8	3950
	бульдозер Д-493.	"	I0,8	I840
	компрессор ЗПФ-55	"	-	-

№ п.п	Наименование эксплуатационных материалов	Един. изм.	Норма на час работы машины	Количество на принятый объем работы
2	Бензин	кг		
	экскаватор Э-1004	"	-	-
	кран МГК-20	"	0,2	75,8
	бульдозер Д-493	"	0,23	40
	компрессор ЗИФ-55	"	I2,4	470I
	Стальной канат	"		248

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

Таблица 7

№ п.п	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Т И П	Марка	Количество	Технической характеристика машин
I	Экскаватор	Драглайн	Э-1004	I	Емк.ковша I,I $м^3$
2	Кран	Гусенич.	МКГ-20	I	Грузоподъемн.при ℓ=8,85м Q=5,5 т
3	Бульдозер	Гусенич.	Д-493	I	на базе тракт.С-100
4	Трамбовка	Пневмат.	ТР-I	2	
5	Компрессор		ЗИФ-55	I	
6	Рубильно-чеканочный молоток		Р-3	2	
7	Пилы поперечные	979-60		I	
8	Лопаты штыковые	3620-63		4	
9	Лопаты подборочные	3620-63		3	
I0	Ломы стальные	I405-65		2	
II	Кувалды 8 кг	II40I-65*		2	
I2	Молотки слесарные	23I0-54		2	
I3	Зубила кузнечные	72II-54		6	
I4	Зубила слесарные	82II-56		5	
I5	Рулетки I0 м	7502-6I		I	
I6	Метр складной	7253-54*		2	
I7	Уровень металлический	9416-60		2	
I8	Отвес металлический	7948-63*		2	
I9	Визирки ходовые			2	

№ п/п	Машины, оборудование, механизированный инструмент инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Количество	Техническая характеристика машины
20	Топоры	1399-56		1	
21	Черенки для лопат	4370-63		10	
22	Ключи шведские:				
	а) разводные	7275-62		2	
	б) торцовые	6394-52		2	
	в) гаечные	3320-54		1	
	г) разводные и накидные № 3,5	7275-62		2+2	
23	Набор конопаток и чеканок	11618-65		1	
24	Противень металлический			1	
25	Мерка для воды			1	
26	Вилка для расстроповки			1	
27	Ларь для каната			1	
28	Передвижная емкость для цементной смеси			1	
29	Бадьи для раствора емк. 0,5 $м^3$			2	
30	Мастерки штукатурные			2	
31	Ведра			3	
32	Кельмы каменщика	9533-66		2	
33	Полутерки			2	
34	Соколы алюминиевые			2	
35	Окомелок			2	
	Монтажные приспособления				
36	Строп универсальный грузоподъемностью до 9 т			2	
37	Строп четырехветвевой грузоподъемностью 3 т			1	
38	Шаблон для центрирования труб			1	
39	Заглушки инвентарные для гидравлического испытания трубопровода			6	
40	Ластниды и стремянки			3	

ЛИТЕРАТУРА

Нормативная

I. Строительные нормы

I. Инструкция о порядке составления и утверждения проектов организации строительства и проектов производства работ (СН-47-67).
2. Нормы продолжительности строительства (СНиП Ш-А.3-66).
3. Канализация. Нормы проектирования (СНиП II-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).

II. 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.

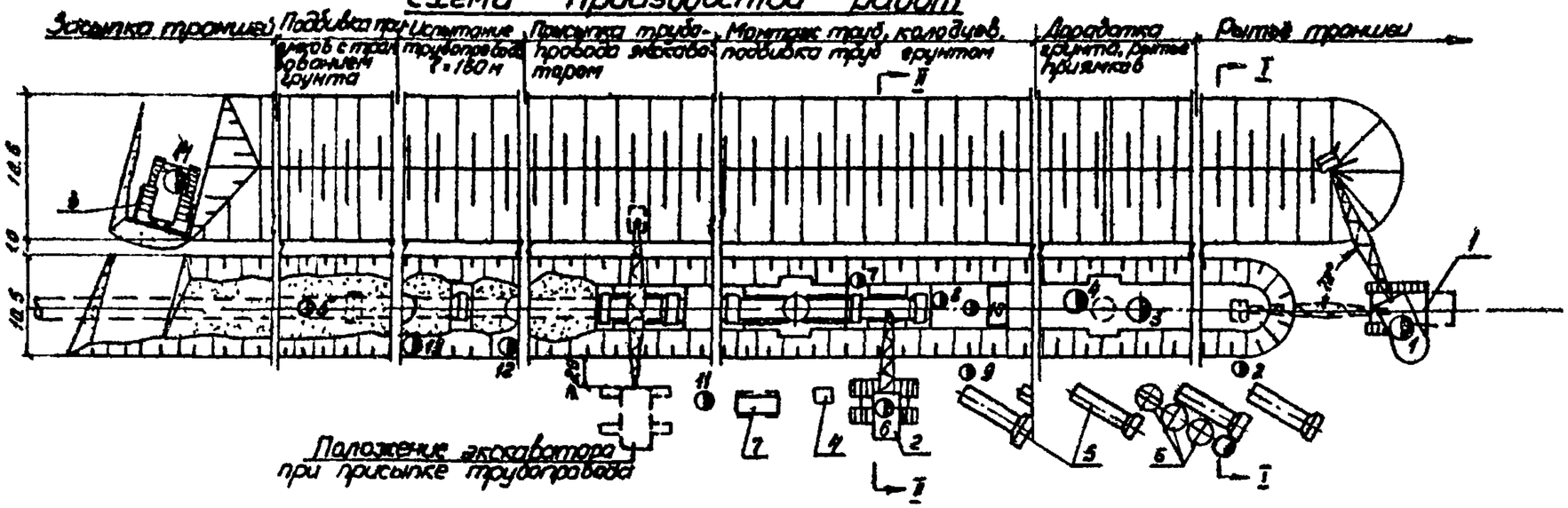
Ш.ЦНИИОМТП

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

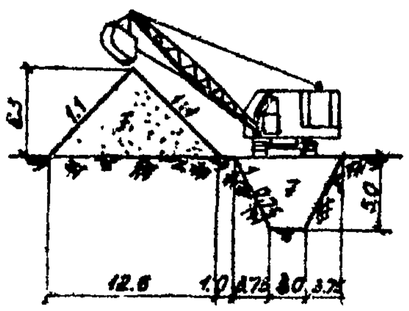
IУ.Техническая

I2. Жуков А.И. Канализация. 1968 г.
I3. Городня. И.В. Технология и организация строительства водопроводно-канализационных сооружений. 1969 г.
I4. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. 1963 г.
I5. Справочник по земляным работам. 1960 г.
I6. Обязательная технология строительства подземных водопроводных канализационных водосточных и газовых сетей (шифр ВТ-I-69) ЦНИБ- Мосстрой. 1969г
I7. Справочник по специальным работам. 1965 г.

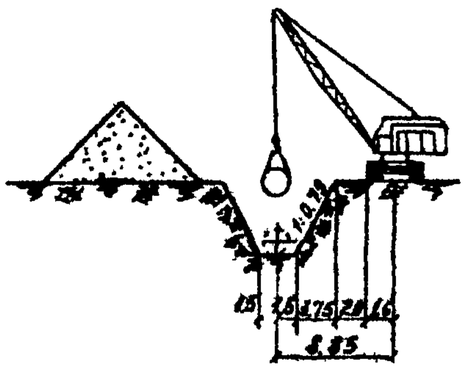
Схема производства работ



I-I



II-II

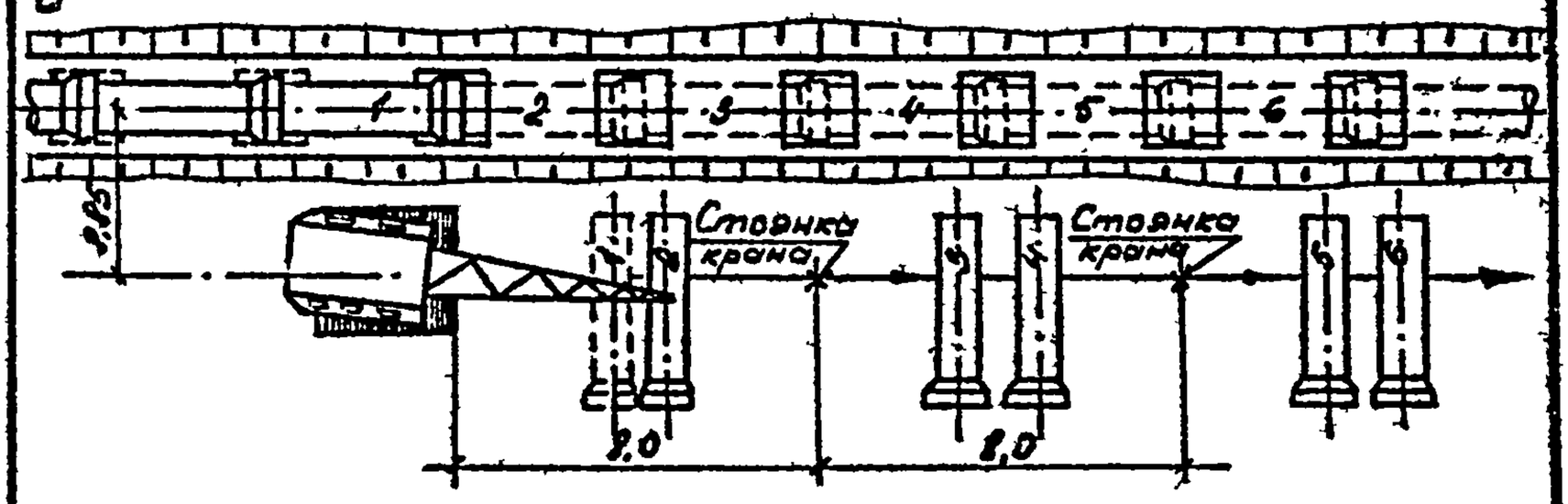


Условные обозначения

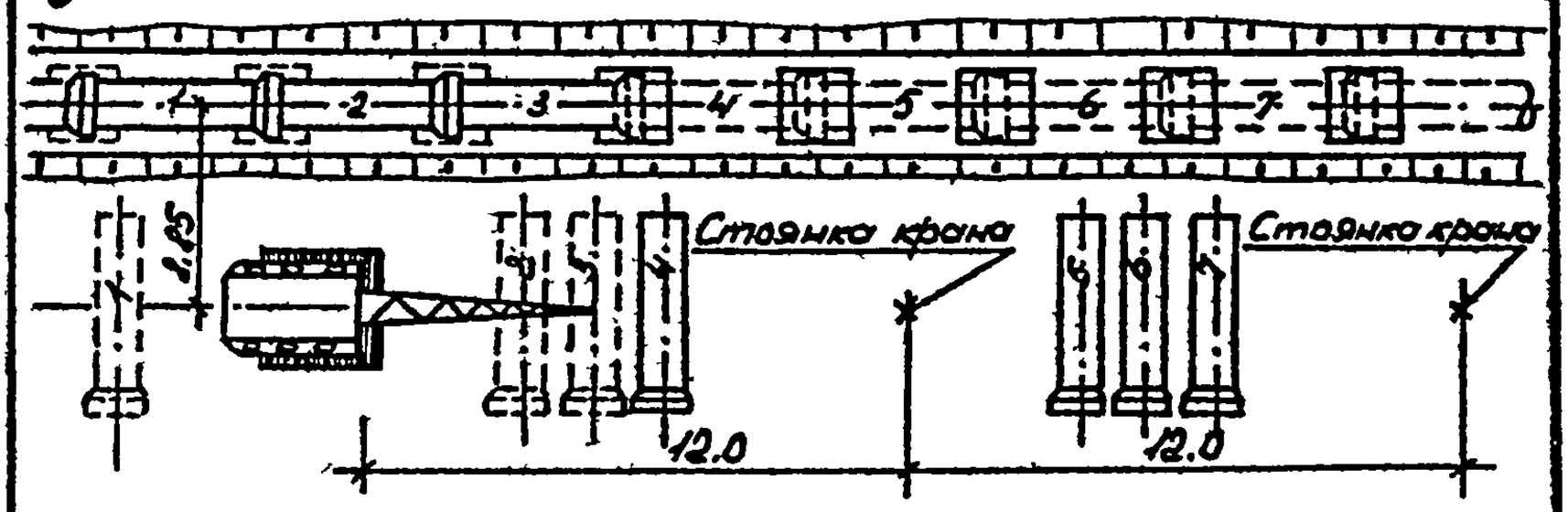
1-экскаватор Э-1004;
2-кран гусеничный МГК-20;
3-бульдозер Д-493;
4-передвижная емкость для освоцемента;
5-трубы железобетонные раструбные;
6-элементы сборного железобетонного колодца;
7-компрессор ЗИФ-55;
⊕-рабочее место;
F-площадь поперечного сечения траншеи;
F_1-площадь поперечного сечения отвала.
$F = 33.25\ м^2$; $F_1 = 32.8\ м^2$.

Схема размещения труб на бровке траншеи

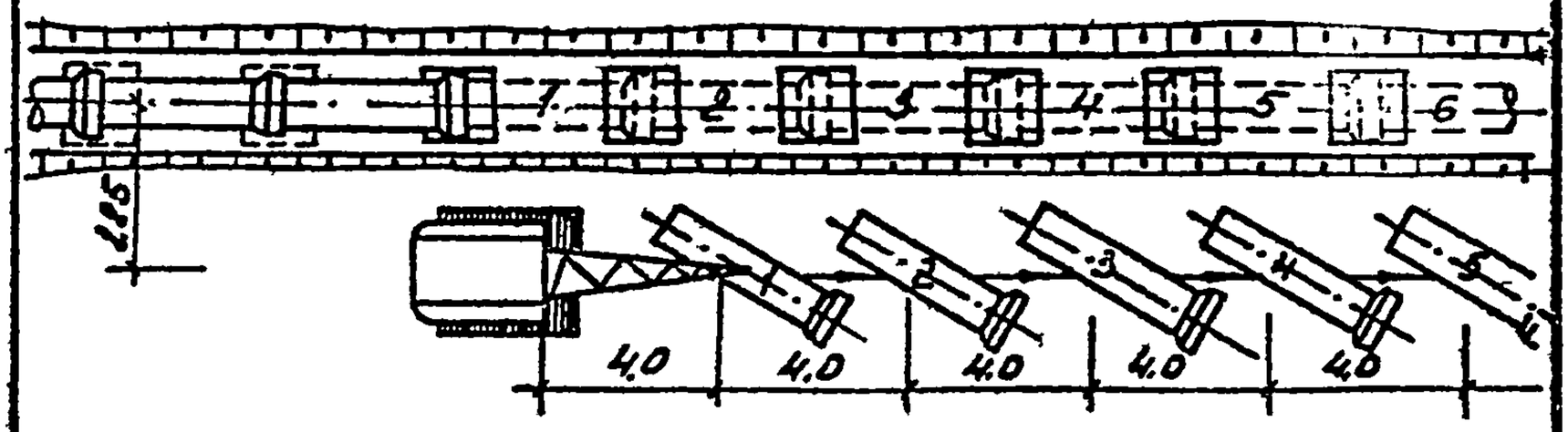
а



б

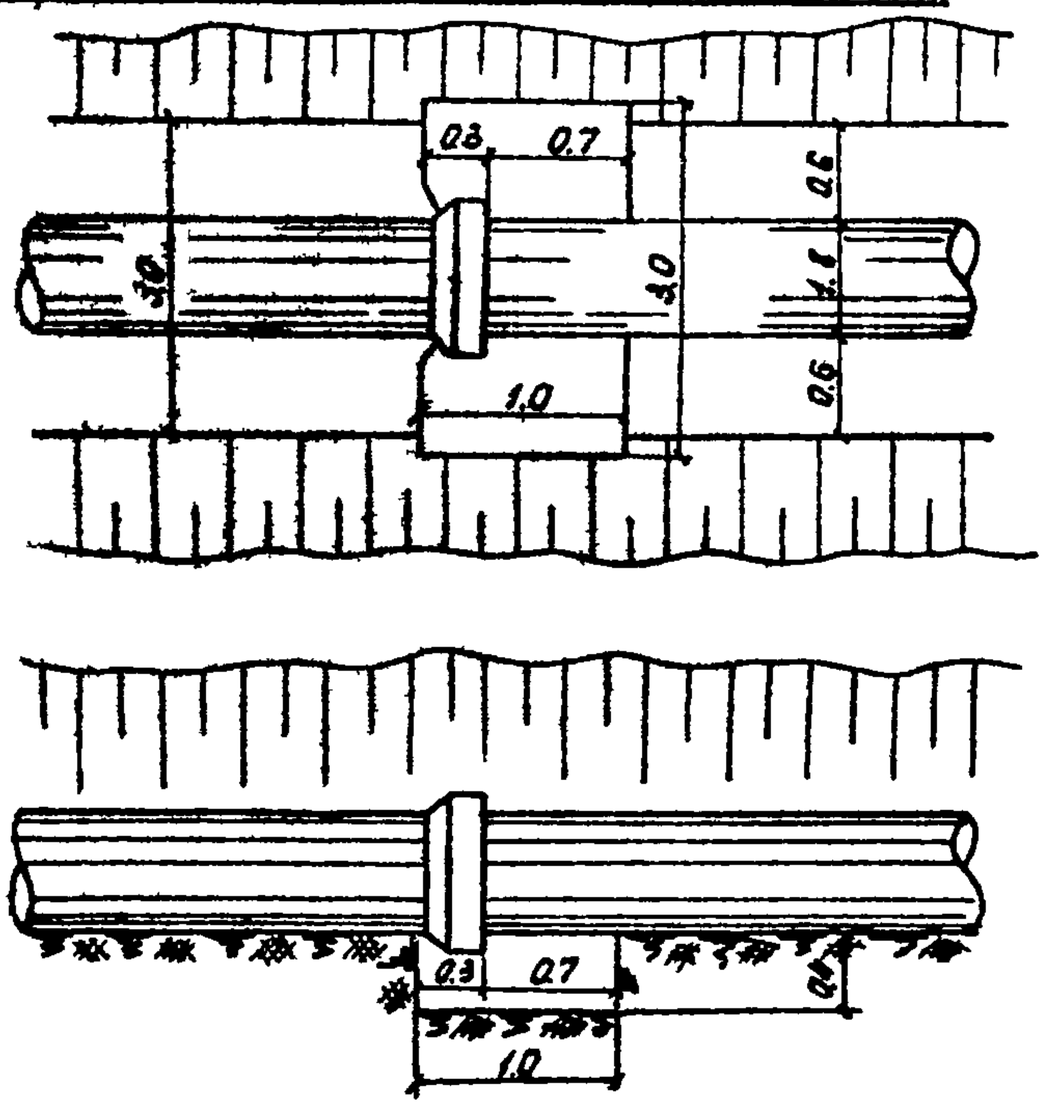


в

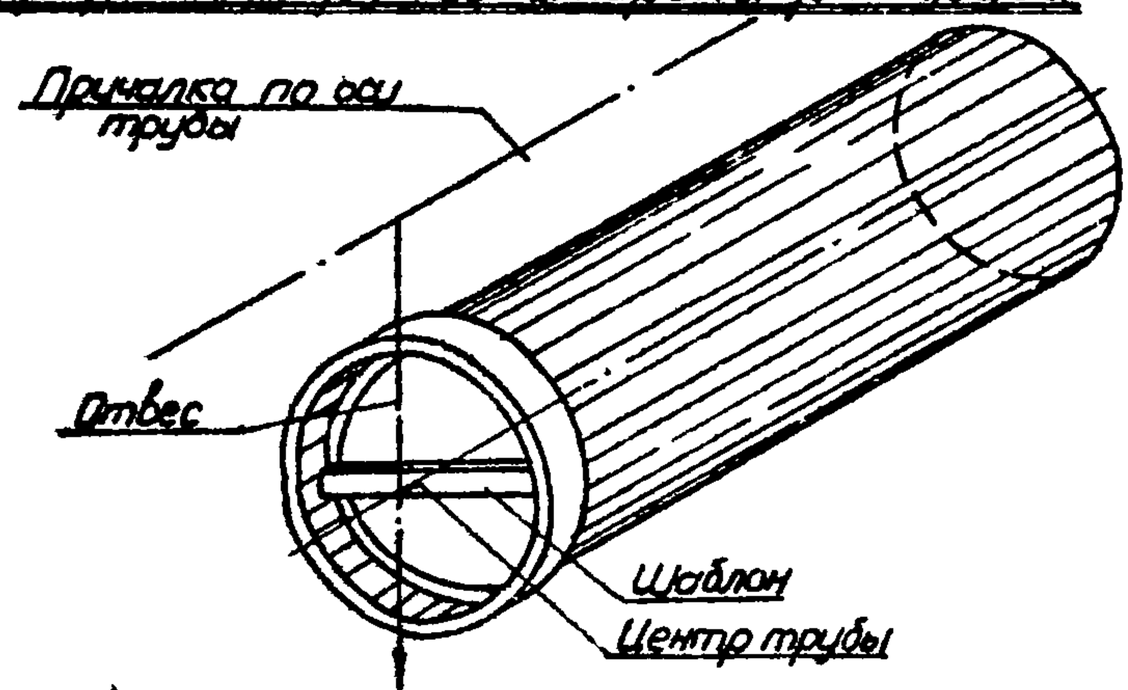


а-кран Э-2508 укладывает две трубы с одной стоянки
б-кран Э-2508 укладывает три трубы с одной стоянки
в-кран МГК-20 укладывает одну трубу с одной стоянки

Приямок для заделки стыка

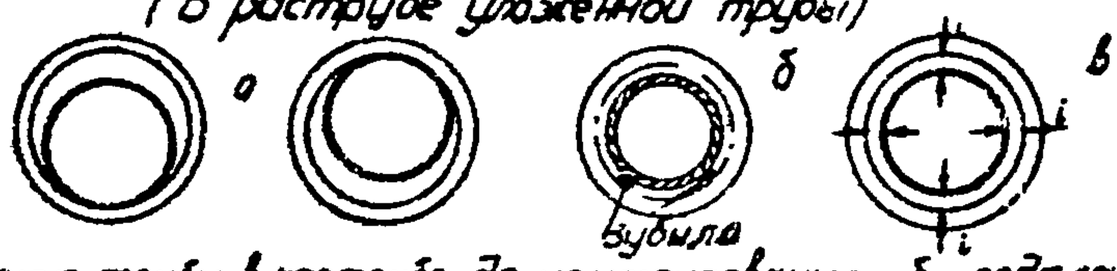


Центрирование труб со стороны раструба



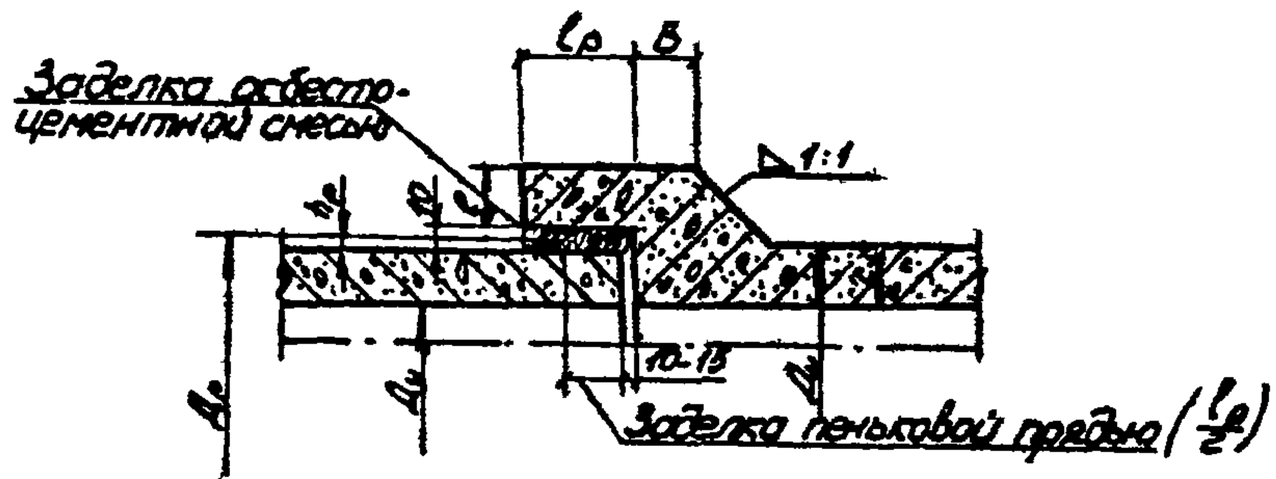
Центрирование труб со стороны гладкого конца

(в раструбе уложенной трубы)



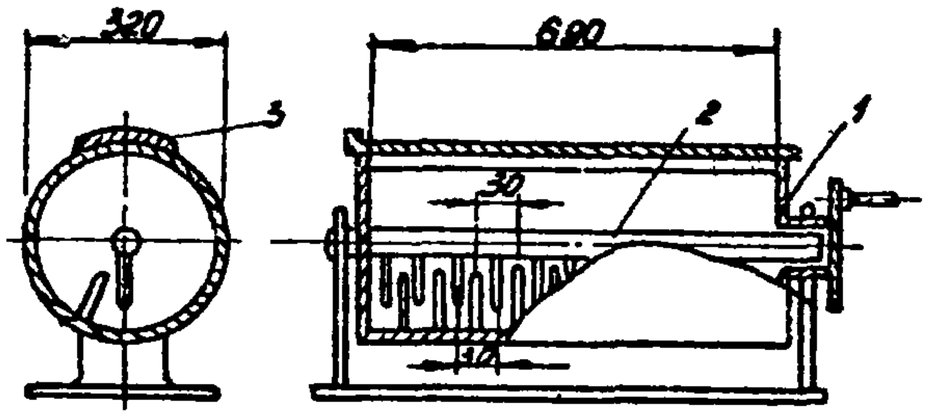
а - положение трубы в раструбе до центрирования, б - подкладка зубил для центрирования; в - конечное положение трубы в раструбе при правильном центрировании, i - величина кольцевого зазора.

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



Примечание: Условные обозначения размеров см. ГОСТ 6482-63

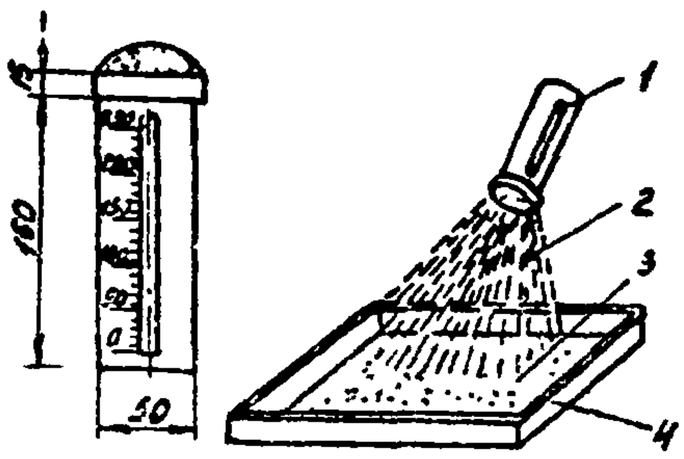
Смесительный барабан



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

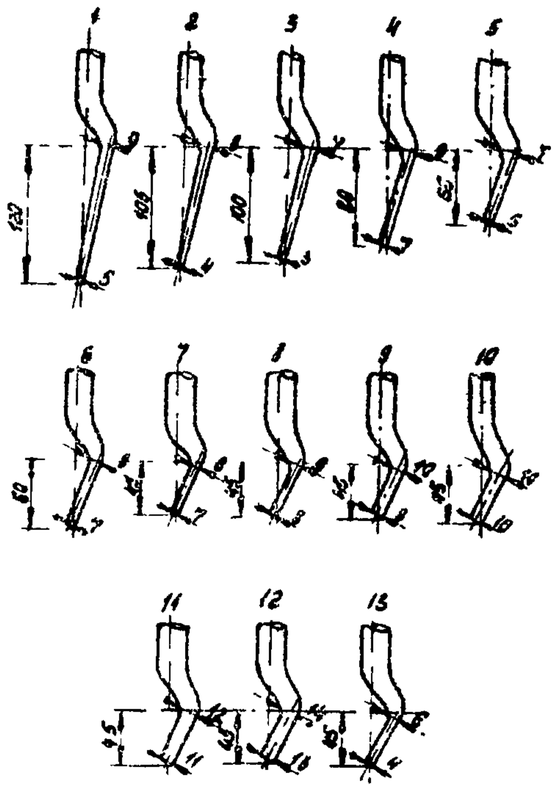
(размеры, мм)

Увлажнение асбестоцементной смеси

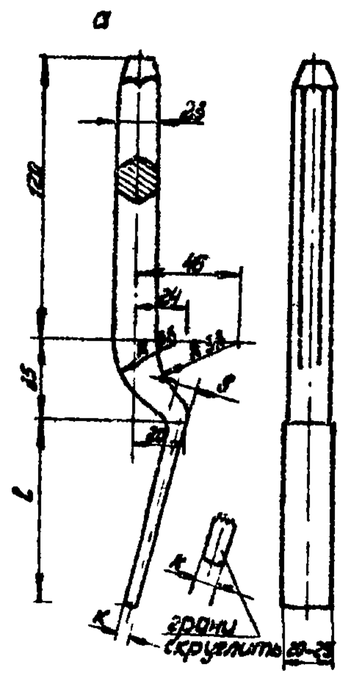


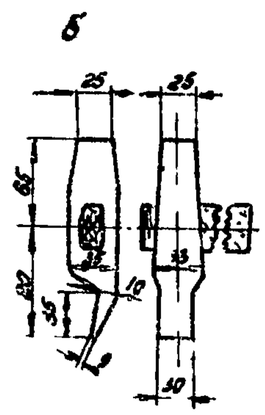
1 - мерный сосуд с дырчатой крышкой и прозрачной пластинкой; 2 - вода;
3 - асбестоцементная смесь;
4 - противень.

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



Диаметр труб в мм	№ конопаток и чеканок	Примечание
350 - 700 800 - 1500	2,4,5,9,10,13 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.

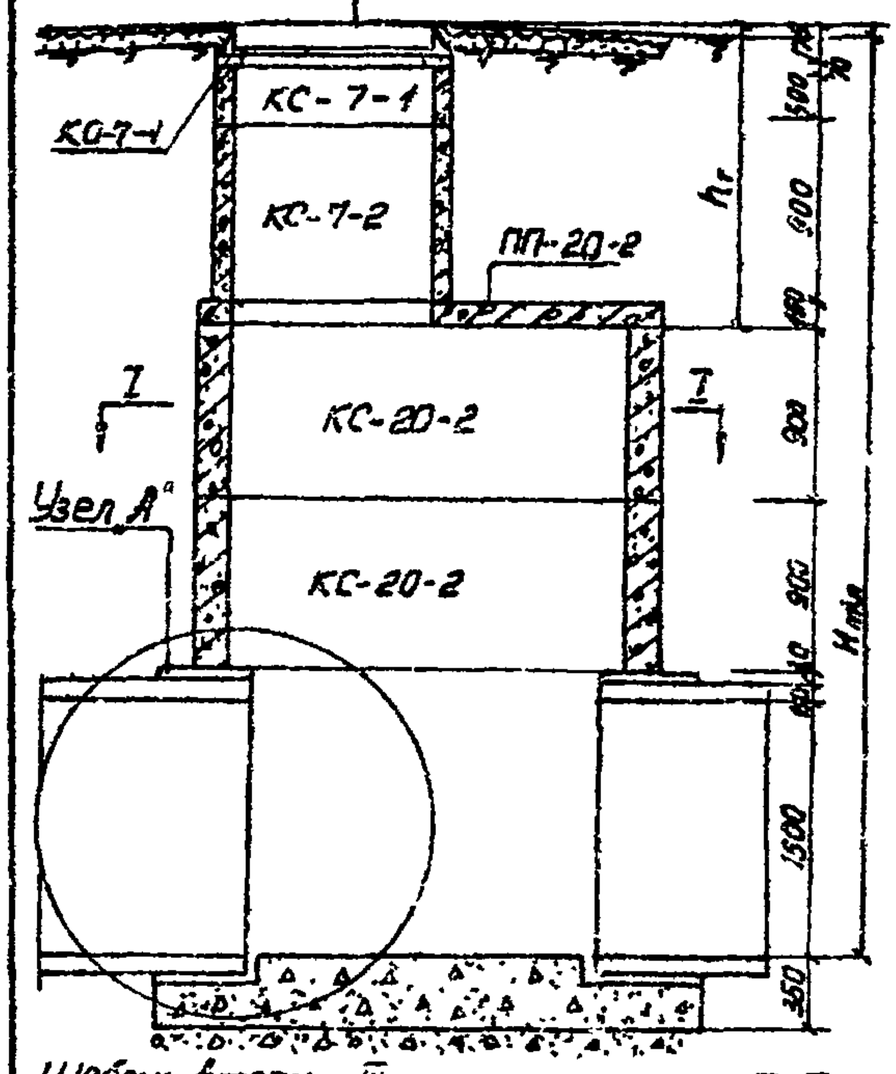


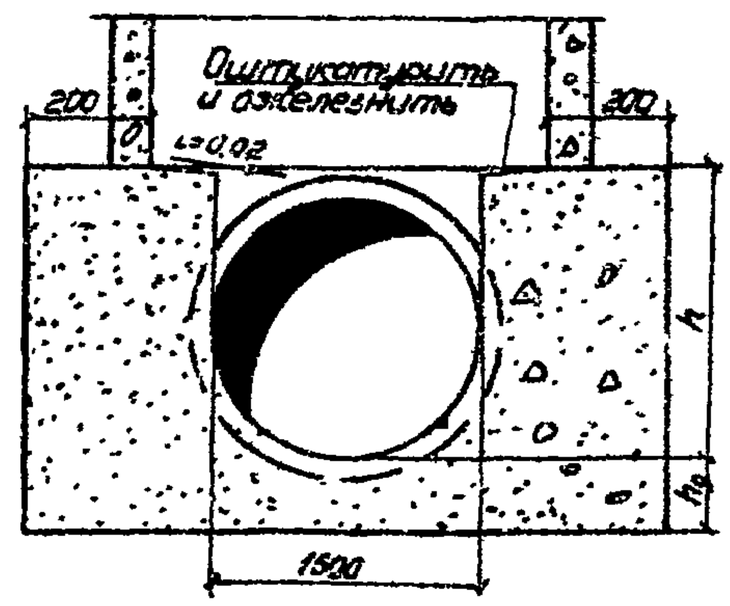


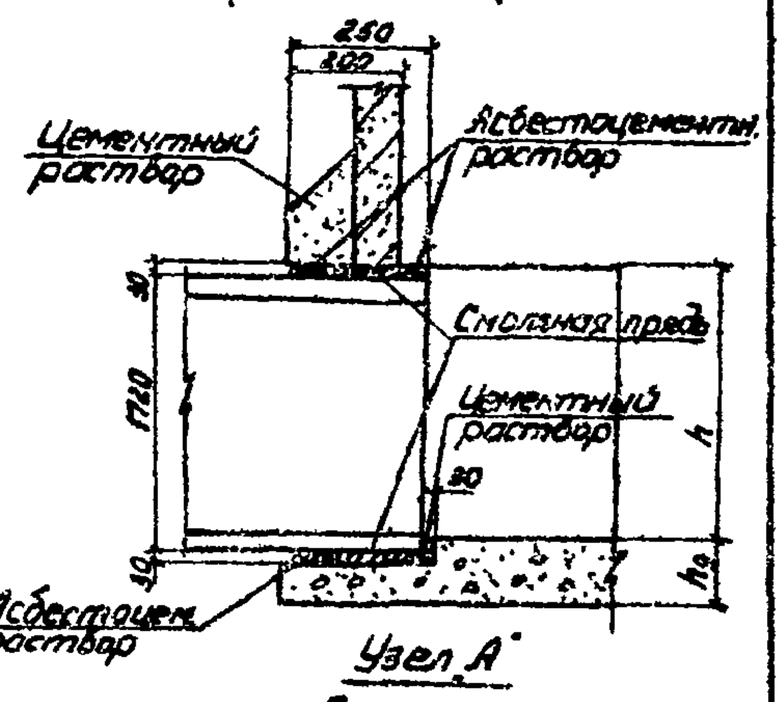
Конопатки и чеканки
а-ручные;
б-кузнечного типа.

Схема монтажа смотрового колодца Д=2000мм

Люк Т применять для проезжей части
Люк А – для непроезжей части







Примечание.
Расстояние между смотровыми колодцами - 150 м

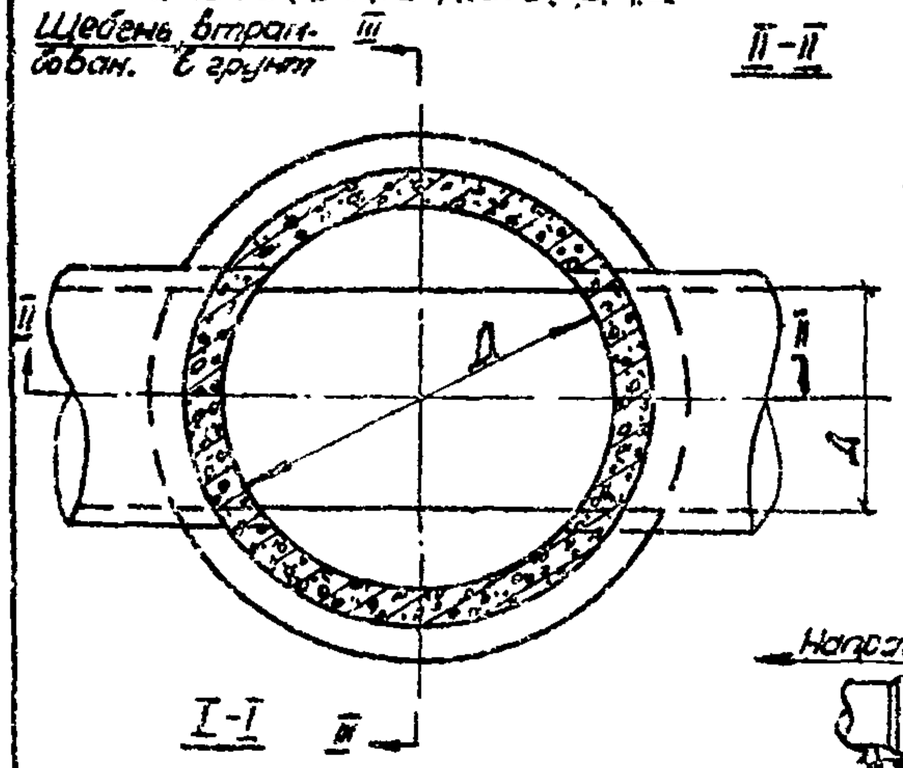
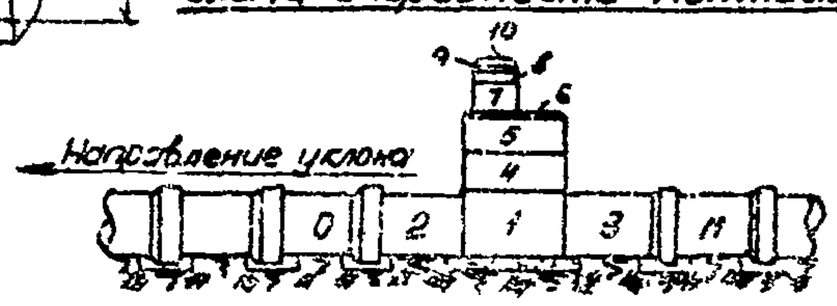


Схема очередности монтажа



Размеры смотрового колодца

Диаметр трубы Д		H, min для колодцев с плоским перекрытием	Высота рабочей камеры	$h_г$	h	h_s	Д
Входной	Выходной						
1500	1500	5033	1800	1595	1640	950	2000

Монтажные приспособления

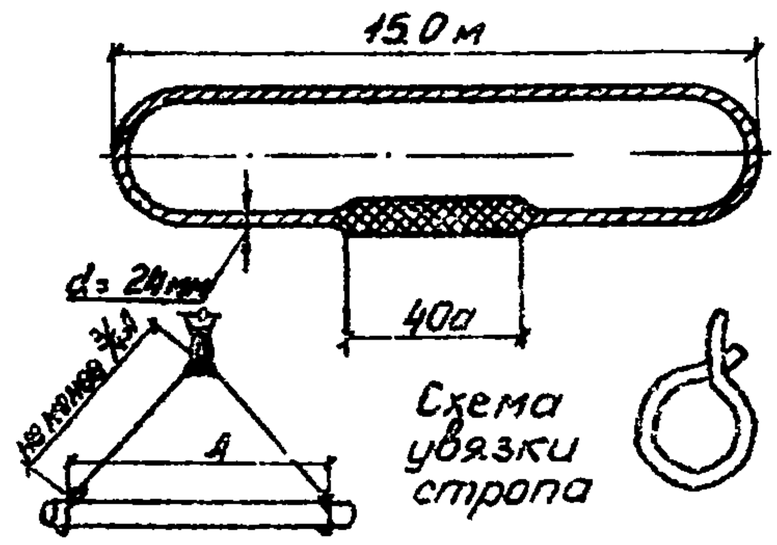
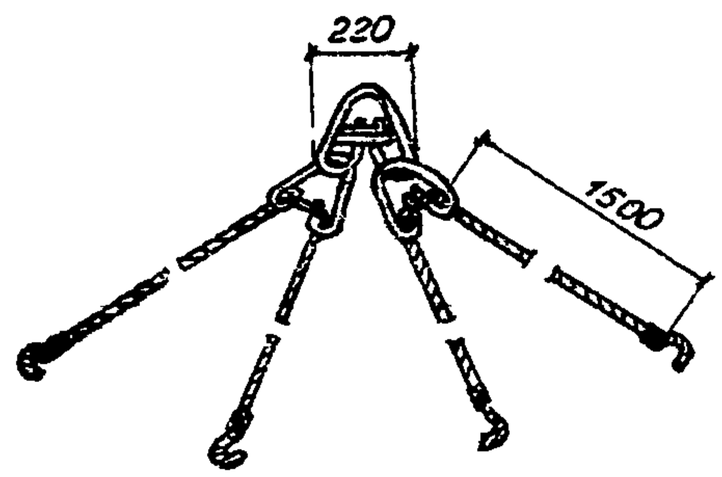
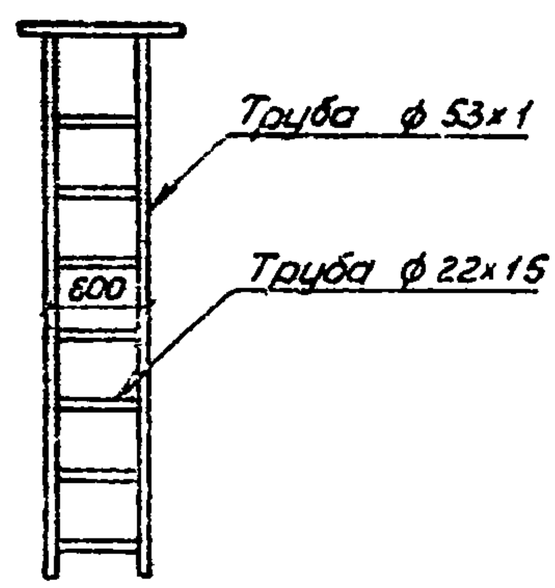
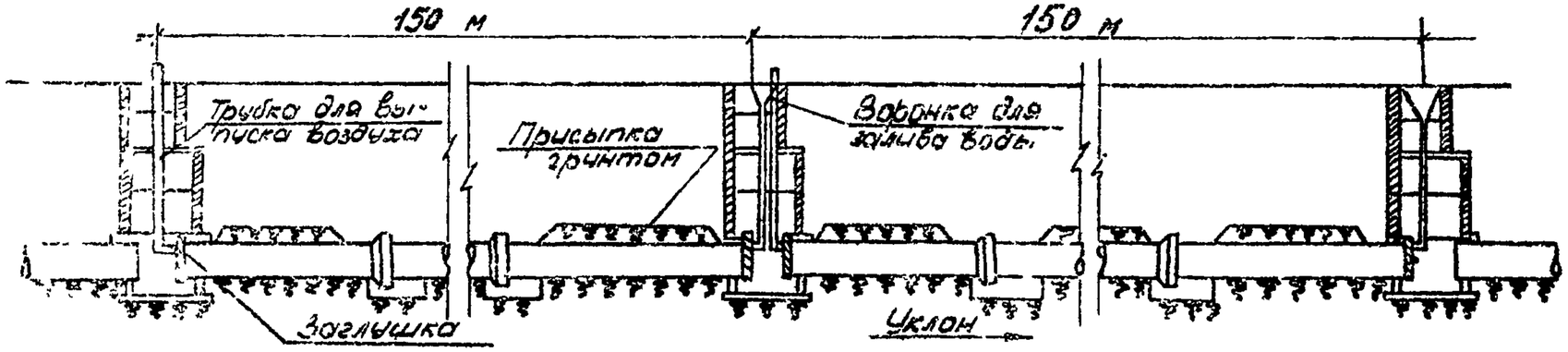
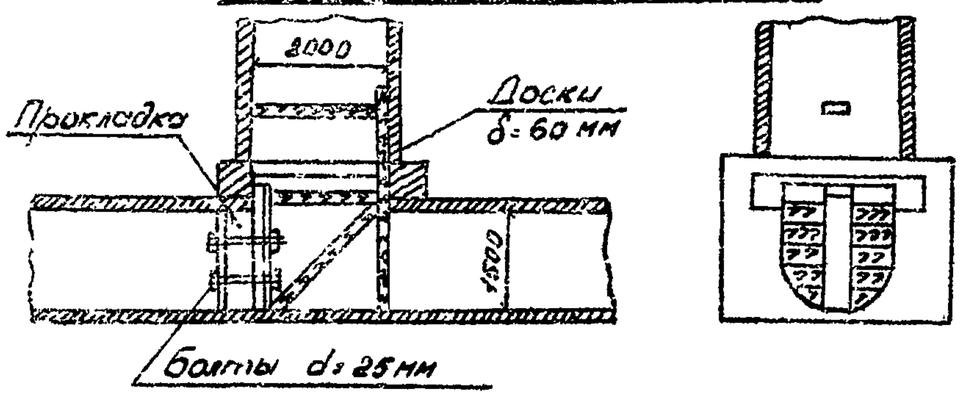
N п.п	Наименование	Эскиз	Вес, кг
1	Строп универсальный грузоподъемностью до 9 т и схема строповки трубы		15
2	Строп четырехветвевой грузоподъемностью до 3 т		40
3	Приставная лестница Н = 5.6 м		30

Схема испытания безнаповных трубопроводов



Заглушки для испытания самотечных трубопроводов



Вид трубопровода	Допустимая величина утечки воды в м³/сут. на 1км длины трубопровода при ф труб, в мм									
	150	200	250	300	350	400	500	1000	1200	1600
Бетонный, железобетонный, асбестоцементный.	7	20	24	26	30	32	48	56	64	76

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

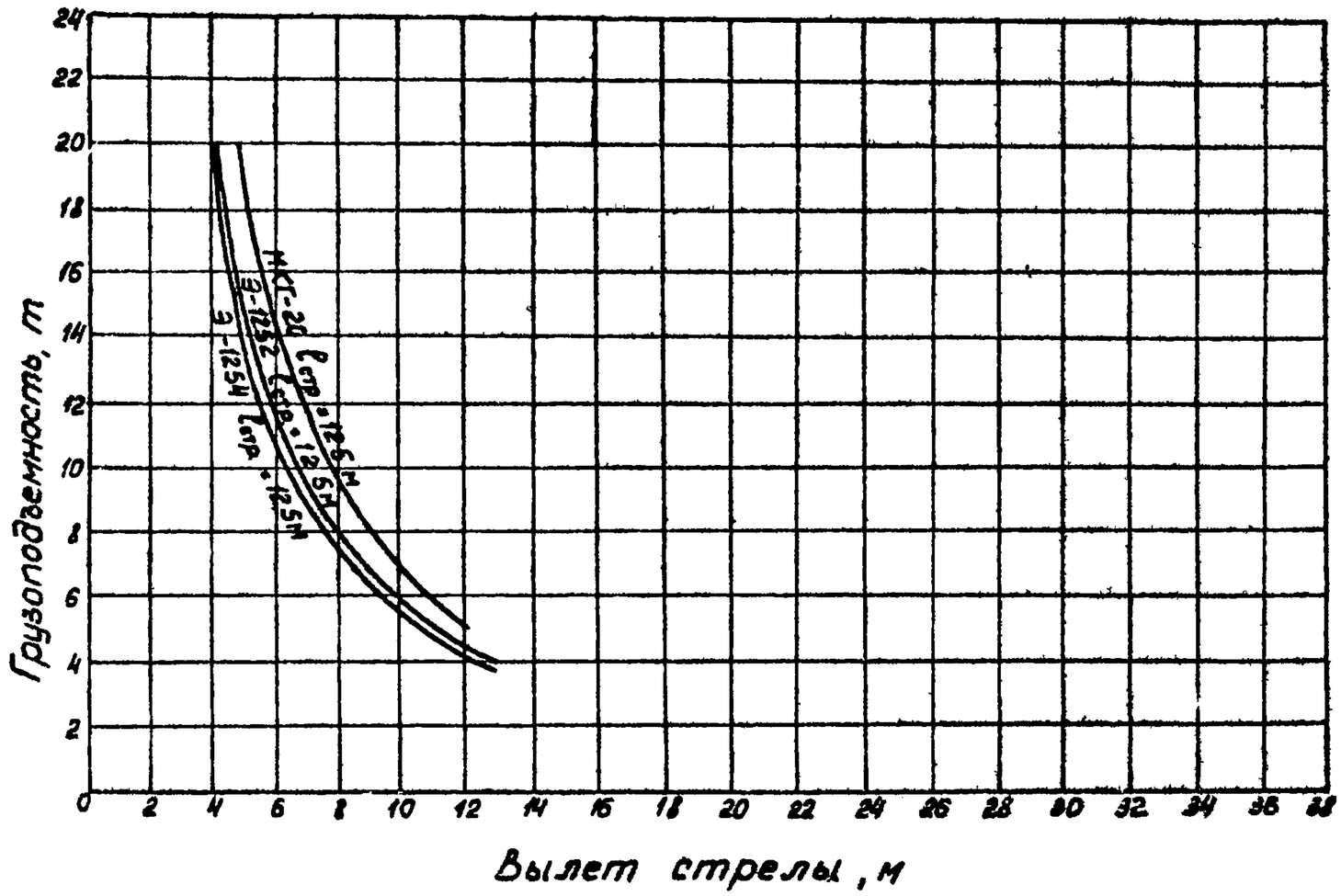



График
грузовых характеристик кранов на гусеничном ходу