ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

РАЗДЕЛ 09

АЛЬБОМ 09.05

УКЛАДКА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ С ГЛАДКИМИ КОНЦАМИ

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)
№ ТЕХ.КАР. 09-05
Заказ № .41....
Цена ...5... руб. 16..коп
Тираж.....938.....
Дата "26" .7.....1976 г.

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА СССР

ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ИНСТИТУТ ОРГАНИЗАЦИИ, МЕХАНИЗАЦИИ
И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ СТРОИТЕЛЬСТВУ

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

ПРОКЛАДКА КАНАЛИЗАЦИОННОГО ТРУБОПРОВОДА ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ С ГЛАДКИМИ КОНЦАМИ ДИАМЕТРОМ 400 мм С ПОМОЩЬЮ КРАНОВ И ТРУБОУКЛАДЧИКОВ В СУХИХ ГРУНТАХ ПРИ ГЛУБИНЕ ТРАНШЕЙ ДО 3 м БЕЗ КРЕПЛЕНИЙ

ТТК 9 12.01.01

11304-01

С О Д Е Р Ж А Н И Е

		Стр.
I.	Область применения	3
II.	Технико-экономические показатели	3
III.	Организация и технология строительного процесса	4
IУ.	Организация и методы труда рабочих	8
У.	Материально-технические ресурсы	20
УI.	Литература	23

ЧЕРТЕЖИ

I.	Схема производства работ при укладке труб краном (I лист)	24
2.	Схема производства работ при укладке труб трубоукладчиком (2 лист)	25
3.	Схема размещения труб по бровке траншеи (3 лист)	26
4.	Приямок для заделки стыка. Центрирование труб со стороны муфты (4 лист)	27
5.	Схема стыка безнапорных бетонных и железобетонных труб с гладкими концами. Смесительный барабан. Увлажнение асбоцементной смеси (5 лист)	28
6.	Набор конопаток и чеканок для конопатки пряди и чеканки асбестоцемента в муфтовых и раструбных соединениях (6 лист)	29
7.	Схема монтажа смотрового колодца Ø =I000 мм (7 лист)	30
8.	Монтажные приспособления (8 лист)	3I
9.	Схема испытания безнапорных трубопроводов (9 лист)	32
I0.	График грузовых характеристик экскаваторов с крановым оборудованием, кранов на гусеничном ходу, тракторных кранов и кранов-трубоукладчиков (I0 лист)	33
II.	График грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневматическом ходу (II лист)	34

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	Шифр 9.12.01.01.
Прокладка канализационного трубопровода из железобетонных труб с гладкими концами диаметром 400 мм с помощью кранов и трубоукладчиков в сухих грунтах при глубине траншей до 3м без креплений	

Гл.инженер института Кононенко А.С.
Начальник отдела Шаульский Н.Д.
Гл.инженер проекта Неронов Е.Н.
Исполнитель Зуев А.

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта применяется при прокладке безнапорных трубопроводов из железобетонных труб с гладкими концами диаметром 400 мм. Карта охватывает весь комплекс работ на I км трубопровода.

Предусматривается укладка трубопровода в траншею без креплений глубиной до 3 м, разработанную в сухих грунтах I группы. Прокладка трубопровода ведется по незастроенной территории в теплое время года. Все работы выполняются в 2 смены.

Карту необходимо привязать к местным условиям строительства.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1 Стоимость трудозатрат на сооружение 1 км трубопровода - 1,46 тыс.руб.

2. Продолжительность монтажа 1 км трубопровода - 9,32 дней

3. Трудоемкость сооружения I км трубопровода
   по ЕНиР - 294,39 чел.-дней
   по расчету - 252,79 чел.-дней

4. Выработка на 1 рабочего
   по ЕНиР - 3,39 м.-см.
   по расчету - 3,95 м.-см.

5. Затраты машино-смен механизмов на 1 км трубопровода и производительность в смену

	Затраты		Производит.
а) экскаватор Э-652	18,64	маш.-см.	800 м³
б) бульдозер Д-259	4,78	-"-	1571 м³
в) кран автомобильный КС-1562	16,6	-"-	63,7т
г) трубоукладчик ТЛ-4	16,6	-"-	63,7т
д) пневматическая трамбовка ТР-1	13,9	-"-	200 м²
е) пневматический рубильн.молоток Р-3	7,5	-"-	-
ж) компрессор ЗИЛ-55	13,9	-"-	400 м³

6. Расход топлива : кг
   дизельное 2718
   бензин 2750

Разработана Институтом ОМПС Минстроя СССР	Утверждена техническими управлениями Минстроя СССР Минпромстроя СССР Минтяжстроя СССР "28" декабря 1970 г. № 2-20-2-11/1431	Срок введения "1" сентября 1971 г.

Ш. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.

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

разбиты и закреплены ось и границы трассы трубопровода и отвала;

трасса расчищена от леса, кустарника, пней и валунов;

снесены или перенесены здания и сооружения в полосе отчуждения;

завезен и уложен вдоль трассы трубопровода однодневный запас труб с муфтами 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.

2. Транспортирование основных материалов (труб,колец,люков) на трассу трубопровода производится с прирельсовой базы;вспомогательных материалов (раствора, щебня) - с ближайших предприятий стройматериалов.

Железобетонные трубы рекомендуется завозить автомобилями типа МАЗ-200,МАЗ-500,КрАЗ-214 грузоподъемностью соответственно 7;7,5;7т; трубы укладываются на специальные деревянные подкладки с выкружками.

3. Доставленные на трассу железобетонные трубы следует раскладывать вдоль трассы муфтами вперед по ходу укладки согласно схеме, приведенной на 3 листе.

4. Строительство трубопровода ведется поточно, по захваткам, в следующей последовательности:

разработка траншей, зачистка их дна и рытье приямков;

укладка труб в траншею;

соединение и заделка стыков труб;

устройство колодцев;

испытание трубопровода;

засыпка траншей.

РАЗРАБОТКА ТРАНШЕИ, ЗАЧИСТКА ИХ ДНА И РЫТЬЕ ПРИЯМКОВ

I. До начала земляных работ на трассе закончить подготовительные работы, плановое и высотное геодезическое обоснование - полигонометрию II разряда, теодолитные ходы и нивелирование III-IV классов.

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

3. Траншею разрабатывать в односторонний отвал экскаватором Э-652, оборудованным драглайном с измерителем глубины копания, позволяющим вести подбор грунта дна траншеи с точностью ± 5 см.

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

5. Недобор грунта против проектной отметки разрешается не более чем на I0 см.

6. Зачистку дна траншеи и устройство приямков выполнять вручную, непосредственно перед укладкой труб. Слой грунта под трубу выбирать выкружкой Ø 500 мм. Разработанный грунт укладывать у бортов по дну траншеи и использовать для последующей подбивки уложенного трубопровода. Места, где грунт выбран ниже проектных отметок, засыпают местным грунтом и уплотняют его до естественной плотности пневмотрамбовками.

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

УКЛАДКА ТРУБ В ТРАНШЕЮ

I. Трубы перед их укладкой в траншею должны быть тщательно осмотрены, соединительная муфта надета на трубу с заделанным зазором, отметки подготовленного основания проверены нивелировкой. Для точного соблюдения проектного уклона трубопровода отметку лотка в натуре выносить в центры котлованов, под смотровые колодцы, по мере разработки траншеи.

2. Раскладку труб по бровке траншеи производить против течения жидкости муфтами вперед согласно 3 листу.

3. Опускать трубы в траншею трубоукладчиком ТЛ-4, автомобильным краном КС-1562 или другим, имеющим грузоподъемность I,5 т при вылете стрелы 5 м.

4. Для строповки труб использовать стальные тросы типа ТК 6х37+I диаметром 8,7 мм.

5. Трос крепить к трубе согласно схеме, приведенной на 8 листе.

6. Первую трубу укладывать с особенно тщательной проверкой проектного уклона; укладка каждой последующей трубы проверяется визиркой.

7. Центрирование труб производить при помощи подвижного отвеса, подвешенного к натянутой между отметками по оси трубопровода причалке, и дощатого шаблона, вставляемого в торец трубы. Центрирование гладкого конца трубы должно обеспечить одинаковый кольцевой зазор (20 мм) между внутренней поверхностью муфты и наружной поверхностью гладкого конца.

Центрирование производить при помощи клиньев (зубил), подкладываемых в кольцевой зазор.

8. Зазор между торцами укладываемых труб должен быть в пределах 10 мм.

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

10. Зазор между трубой и стенкой колодца заделать асбестоцементным раствором.

11. Отметка лотка трубы перед колодцем не должна отличаться от проектной более чем на ± 5 мм. Отклонение горизонтальной оси трубопровода допускается не более 50 мм в каждую сторону от оси.

Отклонение от правильной формы круга по вертикали между колодцами не допускается.

СОЕДИНЕНИЕ И ЗАДЕЛКА СТЫКОВ ТРУБ

1. Кольцевой зазор (20 мм) заделывать просмоленной или битумизированной пеньковой прядью и асбестоцементной смесью.

2. Пеньковую прядь до введения в зазор плотно скручивать в жгуты толщиной, несколько большей кольцевого зазора. Длину пряди брать равной 1,25-1,3 длины внешней окружности труб.

3. Для заполнения кольцевого зазора использовать три жгута, которые последовательно вводить в зазор ручной конопаткой.

Стыки жгутов равномерно распределяются по окружности зазора во избежание местных утолщений.

4. Каждый жгут уплотнять до отказа тупой конопаткой. После окончательного уплотнения пряди глубина свободного пространства в кольцевой щели должна быть 50 мм.

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

6. Сухую асбестоцементную смесь, состоящую из 30 % (по весу) асбестового волокна не ниже IУ сорта и 70 % цемента марки не ниже "400", приготовлять централизованным порядком.

7. Затворять асбестоцемент водой на месте работ в количестве, не превышающем необходимого для заделки стыка.

8. Кольцевую щель заделывать асбестоцементом на половину глубины кольцевого зазора.

9. Для заделки кольцевого зазора использовать набор конопаток и чеканок (№ 2,4,5,9,10,13). Заделку начинать с самой тонкой из них, переходя далее на более толстые.

10. Для заделки зазоров применять пневматические рубильные молотки Р-3. Обеспечивать молотки сжатым воздухом от передвижного компрессора ЗИФ-55.

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

УСТРОЙСТВО КОЛОДЦЕВ

1. Щебеночные основания (слой щебня 5 см,втрамбованный в грунт) под колодцы устраивать в процессе доработки грунта в траншее. Трамбовать щебень пневматической трамбовкой ТР-1.

2. Вслед за устройством щебеночного основания (до укладки труб) установить нижний бетонный блок колодца с лотком.

3. Верхние сборные железобетонные элементы колодца монтировать (после укладки труб) краном, используемым на укладке труб.

4. Для строповки элементов колодца использовать четырехветвевой строп грузоподъемностью 3 т.

5. Сопряжение сборных элементов производить на цементном растворе М-50 с затиркой и железнением швов изнутри.

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

ИСПЫТАНИЕ ТРУБОПРОВОДА

1. Гидравлическое испытание трубопровода производить по мере окончания трубоукладочных работ на отдельных участках, предварительное - до засыпки траншеи землей, окончательное - после засыпки траншеи.

2. Одновременно испытать два соседних участка между смежными

колодцами общей протяженностью 100 м.

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

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

5. Трубопроводы испытываются на плотность не ранее чем через 24 часа после наполнения их водой.

Испытание участка должно продолжаться не менее 30 минут, при этом в воронке, надетой на наливную трубу, поддерживается постоянный уровень. Величина утечки определяется по количеству добавляемой воды. Допустимая величина утечки не должна превышать (для трубопровода Ø 400 мм 32 $м^3$ /сутки или 2,22л/мин.на 100м.)

ЗАСЫПКА ТРАНШЕИ

1. Засыпку уложенного в траншею трубопровода выполнять в три приема.

Непосредственно вслед за его укладкой подбить пазухи для обеспечения сохранности стыковых соединений и присыпать трубопровод на 20 см выше шелыги трубы. Стыки труб при этом должны быть оставлены незасыпанными.

2. После испытания герметичности стыковых соединений выполнить засыпку приямков, подбивку пазух и присыпку трубопровода в местах стыков.

3. Уплотнять грунт при подбивке пневматическими трамбовками ТР-1.

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

5. Монтажные приспособления, используемые при строительстве трубопровода, приведены на 8 листе.

IV. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

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

2. Комплексная бригада состоит из четырех звеньев и должна иметь в своем составе 28 человек - по 14 в смену.

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

Таблица 1

№ звеньев	Состав звена по профессиям	Количество	Перечень работ
1	Машинист экскаватора	2	Разработка траншей
	Помощник машиниста	2	Присыпка трубопровода
2	Машинист компрессора	2	Обеспечение нормальной работы компрессора
	Землекопы	4	Доработка грунта вручную. Рытье приямков, засыпка приямков с трамбованием, трамбование грунта пневмотрамбовкой
3	Трубоукладчики	10	Зачистка дна траншеи по уклону
	Машинист трубоукладчика	2	Монтаж труб и колодцев подбивка труб грунтом
4	Трубоукладчики	4	Испытание трубопровода
	Бульдозерист	2	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 (листы 1,2).

Последовательность выполнения основных операций приводятся в таблице 2.

Таблица 2

п.п.	Наименование процессов	Последовательность рабочих операций
1	Рытье траншеи	Разработка траншеи, доработка ее дна, рытье приямков, устройство щебеночной подготовки под смотровые колодцы
2	Укладка трубопровода	Выравнивание и зачистка дна траншеи, строповка трубы и проверка ее правильности, опускание трубы на дно траншеи с заводкой гладкого конца в муфту, центрирование трубы, подбивка трубы грунтом, расстроповка, заготовка пеньковых жгутов, конопатка зазора, затворение сухой асбесто-цементной смеси водой, заделка стыка труб асбесто-цементной смесью, укрытие стыка мокрой мешковиной.
3	Устройство колодцев	Установка нижнего блока с заделкой концов труб, установка колец, сборка горловины
4.	Присыпка трубопровода и засыпка траншеи	Присыпка трубопровода (кроме стыков), засыпка приямков, подбивка труб в месте стыков, присыпка стыков, трамбование приямков, пазух и над трубой, засыпка траншеи
5	Испытание трубопровода	Предварительное - после присыпки трубопровода, окончательное - после засыпки траншеи

5. ПРИЕМЫ РАБОТ.

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

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

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

Доработка дна траншеи,рытье приямков, устройство щебеночной подготовки оснований под колодцы, засыпка приямков и трамбование грунта выполняются звеном № 2 (4 землекопа) по 2 человека в смену:

землекоп 3 разряда - I человек (3)
землекоп 2 разряда - I -"- (4)

Грунт в траншее разрабатывается вручную лопатами трамбуется тоже вручную пневмотрамбовками ТР-I.

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

Монтаж труб производится звеном № 3 (12 трубоукладчиков) по 6 человек в смену:

крановщик 5 разряда - 1 человек(5),
трубоукладчик 4 разряда (звеньевой) - I -"- (7),
трубоукладчик 4 разряда- 1 -"- (9),
трубоукладчик 3 разряда- 2 -"- (8,10),
трубоукладчики 2 разряда-1 -"- (6).

Монтаж труб начинается после того, как на участке траншеи длиной не менее 20-30 м будут закончены работы по планировке дна траншеи под трубу, устройству приямков для стыков труб и щебеночной подготовки под основание первого колодца в начале трассы.

Трубоукладчик (6), 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) он проверяет надежность строповки и разрешает производить дальнейшие операции по опусканию трубы в траншею. Когда расстояние между трубой и ложем по вертикали достигнет 10-15 см, двое трубоукладчиков на дне траншеи (один у гладкого конца (7) и один у муфты (8) вводят гладкий конец трубы в раструб ранее уложенной трубы, после этого трубоукладчики (9,10) временно

центрируют трубу (в подвешенном состоянии) при помощи зубил или деревянных клиньев с частичной подбивкой ее грунтом (7,8).

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 (9,10) на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью отвеса, визирки, дощатого шаблона. Зазор между торцами гладких труб проверяется проволочным шаблоном. Затем трубоукладчиками (7,8) производится расстроповка трубы и закрепление ее подсыпкой и уплотнением грунта с обеих сторон на высоту не менее 0,5 диаметра трубы.

Два стыка уложенной трубы заделываются одновременно тремя трубоукладчиками (6,7,8) : один (7) конопатит кольцевой зазор последующего стыка, другой (8) заделывает предыдущий стык асбестоцементом, третий (6) готовит асбестоцементную смесь. Заделка стыка труб асбестоцементом производится пневматическими рубильно-чеканочными молотками.

Во время заделки стыка тремя трубоукладчиками (6,7,8) остальные члены звена заняты работами по выравниванию и зачистке дна траншеи и по подготовке к укладке следующей трубы : перемещением крана, подчисткой готового приямка, очисткой внутренней поверхности очередной трубы от загрязнения, строповкой трубы, перестановкой лестниц, заготовкой материалов и т.п.

<u>Устройство колодцев</u>. Монтаж элементов колодца ведется звеном № 3 (пять трубоукладчиков (6,7,7,9,10) и один машинист (5) крана). Размещение рабочих в период монтажа колодца: один наверху - на строповке грузов; двое - на монтаже в траншее; один - на оштукатуривании лотков и один - на вспомогательных работах наверху и внизу (очистка колец и деталей люка от загрязнения, подноска материалов, инструмента и приспособлений и т.д.).

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

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

входящая. Производится затирка лотка цементным раствором с заделкой концов труб, и только после этого выполняется монтаж колец колодца и горловины (см.схему очередности монтажа - 7 лист).

Перед установкой нижнего кольца на опорную поверхность лотка укладывается слой цементного раствора М-50. Трое рабочих (7,8,9) внизу принимают и устанавливают на опорную поверхность лотка кольцо и расстропливают его. Звеньевой (7) дает сигнал крановщику убрать строп и подготовить к монтажу второе кольцо. Выступившим 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, а звеньевой подает сигнал о подаче следующего кольца. Монтаж следующих колец колодца ведется аналогично . Правильность установки колец проверяется уровнем и отвесом.

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

Присыпка трубопровода выполняется рабочими звена № I, использующими экскаватор Э-652, оборудованный драглайном с ковшом емкостью 0,65 $м^3$ со сплошной режущей кромкой.

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

Присыпка трубопровода разрыхленным грунтом (без засыпки приямков и стыков) производится экскаватором с разработкой грунта из одностороннего отвала. Экскаватор движется параллельно оси траншеи (по свободной стороне). Выемка грунта и разгрузка в местах присыпки делаются под углом не более 45^0 к оси трубопровода; для сокращения продолжительности цикла операции поворота экскаватора, опускания ковша при разгрузке и подъема его для заполнения должны совмещаться. Высота разгрузки ковша над трубой не должна превышать I м.

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

Испытание трубопровода и засыпка траншей выполняются звеном № 4, состоящим из шести человек, по 3 человека в смену:

машинист бульдозера , остановщик специальность			
трубоукладчика,	5 разряда	- I человек	(14)
трубоукладчик	5 разряда	- I -"-	(13)
трубоукладчик	3 разряда	- I -"-	(12)

Трубопровод предварительно испытывается после присыпки трубопровода участками длиной по 100 м (2 соседних участка между смежными колодцами). До начала испытания трубопровод в течение 24 часов должен быть заполненным водой. Заполнять его водой рекомендуется через воронку и трубки в заглушках. Заглушки, распорки и соединительные трубки устанавливается двумя рабочими (12,13).

После суточной замочки проводится испытание трубопровода.

Величина гидравлического давления должна быть не менее 3 м. Гидростатическое давление поддерживается в течение 30 минут доливкой воды. Допустимая величина утечки - 2,22 л/мин.

Если обнаруживают дефект в стыках труб (при предварительном испытании), то удаляют воду из труб, дефектный стык расчищают, просушивают и заделывают вновь. При утечке в пределах нормы испытание прекращается, вода выпускается из трубопровода, участок засыпается грунтом.

Окончательное испытание трубопровода на плотность производится после засыпки траншеи.

Траншею засыпают участками длиной по 100м непосредственно после окончания предварительного испытания трубопровода на данном участке. Засыпка выполняется в два приема : первоначально двое землекопов (3,4) из звена № 2 засыпают грунтом (из ранее сделанной экскаватором присыпки), прямки, подбивают пазухи и присыпают трубы в местах стыков. Грунт уплотняется пневматическими трамбовками ТР-1.

Окончательно траншею засыпает машинист бульдозера Д-259 (14) 5 разряда (звено № 4) перекрестными косо-поперечными проходами

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

6 График производства работ составлен на работы в объеме 1 км уложенного трубопровода с линейными смотровыми колодцами

Общая производительность строительства конкретного внеплощадочного трубопровода определяется продолжительностью выполнения работ на 1 км трубопровода и его общей протяженностью.

7. Правила техники безопасности. При производстве строительно-монтажных работ необходимо выполнять приводимые ниже общие требования :

а) все землеройные, грузоподъемные и такелажные средства (экскаватор,бульдозер, кран, стропы и т.д.) перед началом экс-

плуатации, а также периодически в процессе работы должен проверяться и испытываться согласно требованиям действующих правил Госгортехнадзора и правил техники безопасности по эксплуатации;

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

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

При производстве работ по прокладке трубопровода необходимо руководствоваться СНиП Ш-А.11-70 "Техника безопасности в строительстве".

Вариант с трубоукладчиком

Г Р А Ф И К

монтажа железобетонных безнапорных труб с гладкими концами на муфтах Ø=400мм, l =5,0м

№ п.п.	Наименование элементов	Рабочее время, мин. (0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65)	Трудозатраты на 1 трубу, мин.	Исполнители
1	Выравнивание и зачистка дна траншеи	6; 12; 6; 12	12 24	(9,10) (9,10)
2	Перемещение трубоукладчика за трубой на расст.15м	6.3; 6.3	12,6	(5,6)
3	Строповка и подводка трубы к траншее на расст.10м	5; 3.5; 4.9	10 9	(5,6) (5,6)
4	Укладка труб на основание по заданному уклону	9.1	27,3	(5,9,10)
5	Подбивка трубы грунтом и расстроповка	15	45	(5,7,8)
6	Зачистка стыка			
	а) конопатка			
	б) зачеканка	18; 18	54	(6,7,8)

ИТОГО : а) время трубоукладчиков – 154

б) время крановщика – 40

Таблица 3

Сопоставление

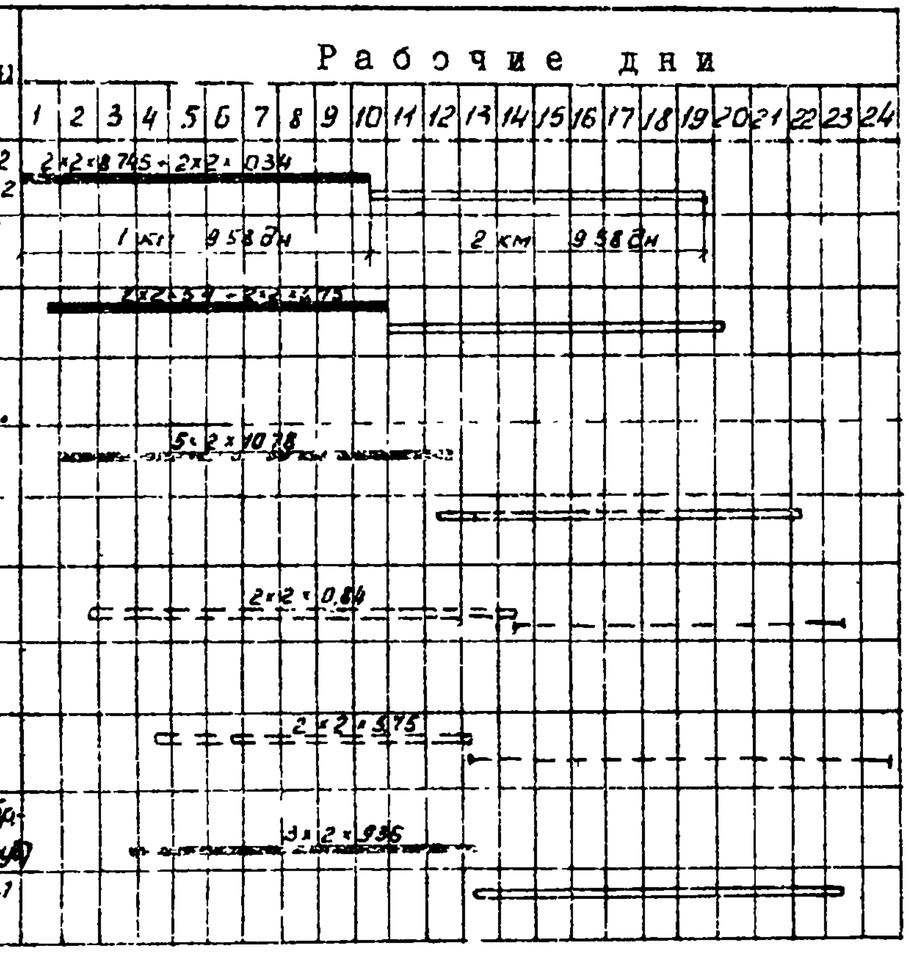
трудозатрат по видам работ на строительстве 1 км наружной канализации из железобетонных труб с гладкими концами Ду=400мм

№ п.п.	Наименование работ	Трудозатраты на 1км, чел.-дней		% снижения
		по ЕНиР	по расчету	
1	Разработка грунта в траншеях экскаватором-драглайном Э-652	34,98	34,2	2,3
2	Разработка грунта вручную на дне траншеи(рытье приямков)	9,37	9,37	-
3	Зачистка дна траншеи с размещением грунта по дну	12,22	12,22	-
4	Укладка железобетонных труб Ø=400мм	90	64,1	28,7
5	То же, для машиниста трубоукладчика 5разряда	22,5	16,6	26,2
6	Устройство смотровых колодцев Ø=1м при помощи трубоукладчика	17,88	17,88	-
7	То же, для машиниста крана-трубоукладчика	3,57	3,57	-
8	Оштукатуривание лотков	8	8	-
9	Присыпка трубопровода экскаватором-драглайном Э-652	3,36	3,06	2
10	Засыпка грунтом приямков с трамбованием грунта	8,18	8,18	-
11	Трамбование грунта	5,7	5,7	-
12	То же для машиниста компрессора	22,5	13,88	38,3
13	Гидравлическое испытание трубопровода	51,25	51,25	-
14	Засыпка траншеи бульдозером Д-259	4,88	4,78	2,1
		294,39	252,79	14,2

ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ НА I Км

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем на 1км	Трудоемк. На ед измер. чел-часы	Трудоемк. На весь объем чел-дни	Состав бригады
1	Разработка траншеи экскаватором	100 м³	848	3,3	34,98	Маш 6р-1х2 Пом м 5р-1х2
2	Разработка грунта вручную	м³	735	1,02	9,37	Землекоп 3р-1х2
	Зачистка дна траншеи	100 м²	13,157	4,44	12,22	4р-1х2
3	Укладка железобетонных труб	м	10000,646	64		Трубоук.
	Устройство сборных ж/б колодцев	1 кол.	20	7,15	17,86	4р-2х2 3р-2х2
	Оштукатуривание лотков	1 пог.	20	3,2	8,0	4р-1х2
4	Присыпка трубопровода экскаватором	100 м³	9,6	2,6	3,36	См.п.1
	Засыпка грунтом приямков с трамбов	м³	73,5	0,89	8,18	
5	Трамбование грунта пневмотрамбовками	100 м²	13,0	2,4	5,70	См.п.2
	Гидравлическое испытание трубопровода	1м	1000	0,41	51,25	Машин 5р-1х2 (на все труб)
6	Засыпка траншеи бульдозером	100 м³	752	0,53	4,78	Трубоук-1 5р-1х2 3р-1х2

Рабочие дни



ПРИМЕЧАНИЯ : 1. Трудозатраты машиниста крана и машиниста 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 1 км.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

на прокладку 1 км безнапорных железобетонных гладких труб диаметром 400мм в траншеях без креплений глубиной 3 м в сухих грунтах I категории при помощи крана-трубоукладчика с заделкой зазоров асбоцементным раствором

Таблица 4

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1 км	Норма времени на ед. измерения, чел.-час.	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дни	Расценка на ед. измерения, руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем руб.коп.
1	§ 2-1-9 т.3п.2Г.	Разработка грунта I гр. в траншеях экскаватором Э-652, драглайн емкостью к=0,65 м³	100м³	84,8	3,3	34,93	2-46	208-61
2	§ 2-1-31 т.2 п.1д.	Разработка грунта I гр. вручную с размещ.по дну траншеи (рытье приямков) 0,65х1,2 =1,02; 0-41,9х1,2=0-50,3	м³	73,5	1,02	9,37	0-50,3	38-97
3	§ 2-1-46 п. 1а	Зачистка дна траншеи с размещ. по дну 6,2х1,2=7,44 3,06х1,2=3,67	100м²	13,15	7,44	12,22	3-67	48-26
4	§ 10-5 т.4 п.3Г	Укладка железобетонных труб Ø 400 мм краном и трубоукладчиком	м	1000	0,72	90	0-41,5	415-00
5	Тариф	То же, для машиниста трубоукладчика 6 разряда	м	1000	0,18	22,5	0-12,6	126-00

№ п.п.	Шифр нормы	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на ед. изм.	Норма времени на ед. измерения, чел.-час.	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценка на ед. измерения, руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем руб.коп.
6	§ 10-17	Устройство сборных железобетонных колодцев Ø 1000мм, h =3м при помощи крана или трубоукладчика (8х0,7)+1,85=7,15; (4,45х0,7)+0-86,3=3,978	1кол.	20	7,15	17,86	3-97,8	79-56
7	Тариф	То же, для машиниста крана 5 разряда	1 кол.	20	1,43	3,57	1,00	20-00
8	§ 10-29 т.3 п.6а	Оштукатуривание лотков	1 лоток	20	2,2	6	1-79	35-80
9	§ 2-1-7 т.4 п.2г	Присыпка трубопровода экскаватором Э-652, с ручной разработкой грунта	100м³	2,6	2,86	3,36	2-64	16-62
10	§ 2-1-44 т.17.40	Засыпка грунтом траншей с трамбованием грунта	м³	73,5	0,89	8,18	0-41,4	30-43
11	§ 2-1-45 т.38.13	Трамбование грунта пневмотрамбовкой	100м²	19	2,4	5,7	1-33	25-27
12	Тариф	То же, для машиниста компрессора 5 разряда	м	1000	0,18	22,5	0-12,6	126-00
13	§ 10-6 т.7.п.2г	Гидравлическое испытание трубопровода	1	1000	0,41	51,25	0-25,8	258-00
14	§ 2-1-6 т.1 п.72.1	Обратная засыпка траншей бульдозером (0,14+0,52+0,3,9+1-12,6+0-41,9)	100м³	75,2	0,52	4,88	0-41,9	31-50
		ИТОГО :				194,39		1460-12

Транспортные расходы и доставка труб по трассе в калькуляции не учтены.

У. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

Таблица 5

№ п.п.	Наименование	марка ГОСТ	Ед. изм.	Количество
1	Трубы железобетонные с гладкими концами безнапорные Ду=400мм	6482-63	м	1000
2	Железобетонные конструкции колодцев	8020-68		
	кольцо КС10-2	-"-	шт.	40
	КС7-I	-"-	"	20
	КО7-1	-"-	"	20
	плита ПП10-I	-"-	"	20
	ПД10-I	-"-	шт.	20
	Всего сборного железобетона по пункту 2		$м^3$	21,6
3	Крышка металлическая	-"-	шт.	20
4	Люк чугунный	-"-	"	20
5	Раствор цементный	М-50	$м^3$	0,35
6	Щебень		"	5,8
7	Прядь смоляная		кг	346
8	Прочие материалы		руб.	56,9

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

Таблица 6

№ п.п.	Наименование эксплуатационных материалов	Ед. изм.	норма на час работы машины	Кол-во на принятый объем работ
1	Дизельное топливо:			
	а) трубоукладчик ТЛ-4	кг	7,9	1049
	б) экскаватор Э-652	"	8,5	1268
	в) бульдозер Д-259	"	10,8	413
2	Бензин :			
	а) кран КС-1562	"	4,5	595
	б) трубоукладчик ТЛ-4	"	0,06	8
	в) экскаватор Э-652	"	0,23	34,3
	г) компрессор ЗИФ-55	"	12,4	1379
	д) бульдозер Д-259	"	0,23	9
3	Канат стальной	"	-	18

ПРИМЕЧАНИЕ : В технико-экономических показателях расход топлива дан при варианте укладки труб трубоукладчиком.

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

Таблица 7

№ п.п	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика машин
I	Экскаватор	драгл.	Э-652	I	емкость ковша 0,65м^3
2	Кран	трубоук.	ТЛ-4	I	грузоподъем. при ℓ=4,5 Q=4,0т
3	Кран	автомоб.	КС-I562	I	грузоподъемн. 4тн
4	Бульдозер	гусенич.	Д-259	I	на базе трактора С-80
5	Трамбовка	пневмат.	ТР-I	2	
6	Рубильный молоток	пневмат.	Р-3	2	
7	Компрессор		ЗИФ-55	I	
8	Пила поперечная	979-70		1	
9	Лопата штыковая	3620-63		4	
I0	Лопата подборочная	3620-63		3	
II	Лом стальной	I405-65		2	
I2	Кувалда 8 кг	II40I-65*		2	
I3	Молоток слесарный I,5-2 кг	23I0-54		2	
I4	Рулетка I0 м	7502-69		I	
I5	Метр складной	7253-54*		2	
I6	Уровень металлический	94I6-67		2	
I7	Отвес металлический	7948-63*		I	
I8	Визирки ходовые			2	
I9	Зубила слесарные	82II-56		5	
20	Зубила кузнечные			6	
2I	Топор	I399-56*		I	
22	Черенки для лопат	4370-63		I0	
23	Ключи шведские:				
	а) разводные	7275-62		2	
	б) торцовые	6394-52		2	
	в) гаечные	3329-54		I	
	г) разводные и накидные № 3,5	7275-62		2+2	
24	Набор конопаток и чеканок	II6I8-65		I	
25	Противень металлический			1	
26	Мерка для воды			I	

№ п. п.	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика машин
27	Ящик для раствора			1	
28	Лоток для известкования			1	
29	Передвижная емкость для цемента и асбоцементной смеси			1	
30	Ящик для раствора емкостью 0,3 м³			2	
31	Кельмы каменщика	9533-06		2	
32	Мастерки штукатурные			2	
33	Кельма			3	
34	Полутерки			2	
35	Терки алюминиевые			2	
36	Окомелок			2	
	Монтажные приспособления				
37	Строп универсальный грузоподъемностью 2т			2	
38	Строп четырехветвевой, грузоподъемностью 3т			1	
39	Шаблон для центрирования труб			1	
40	Наружный инвентарные для гидравлического испытания труб на прочность			6	
41	Лестницы и стремянки			3	

ЛИТЕРАТУРА

Нормативная

I. Строительные нормы

1. Инструкция о порядке составления и утверждения проектов организации строительства и проектов производства работ (СН 47-67).

2. Нормы продолжительности строительства (СНиП I-А.3-76).

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

4. Земляные сооружения. Общие правила производства и приемки работ (СНиП [illegible] .1-62).

5. Водоснабжение и канализация. Наружные трубопроводы и сооружения. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатацию (СНиП III-I.4-62).

6. Изделия железобетонные для смотровых колодцев водопроводных и канализационных сетей (ГОСТ 8020-68).

7. Техника безопасности в строительстве (СНиП III-А.2-70).

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

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

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

III. ЦНИИСК

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

IV. Техническая

11. Жуков А.Н. Канализация. 1968 г.

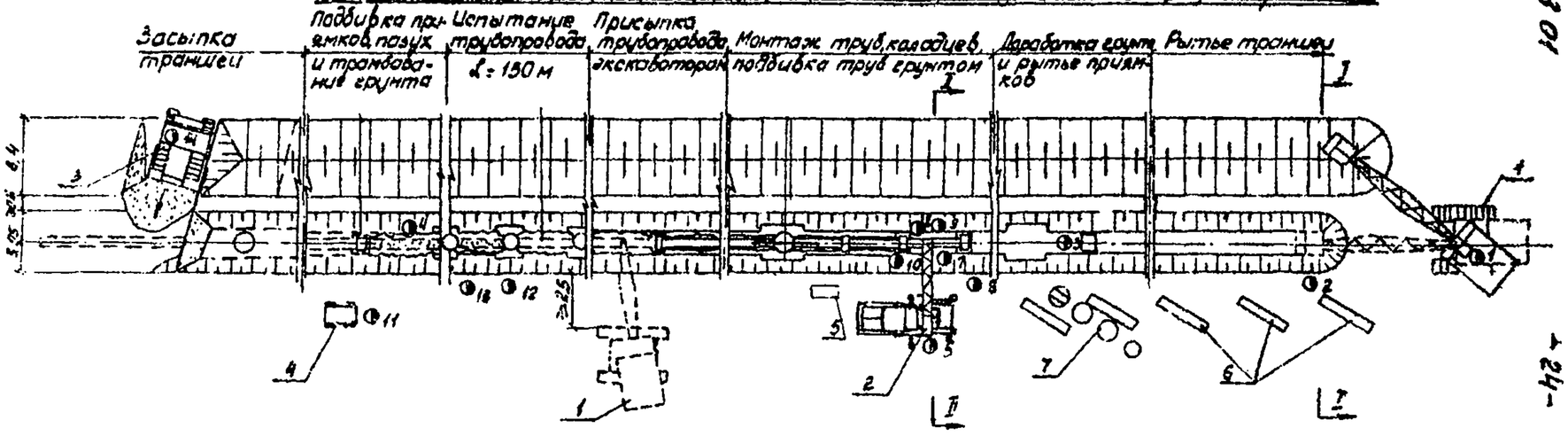
12. Боровин [illegible]. Технология и организация строительства водопроводно-канализационных сооружений. 1969 г.

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

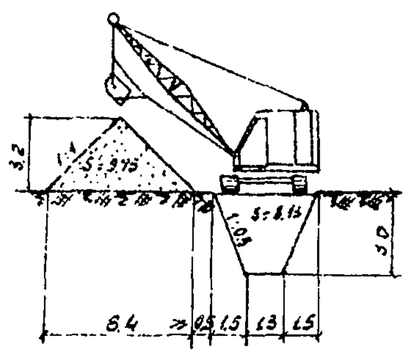
14. Справочник по земляным работам. 1960 г.

15. Обязательная технология строительства подземных водопроводных, канализационных, водосточных и газовых сетей (Госстрой [illegible]). [illegible] - [illegible]. 1969 г.

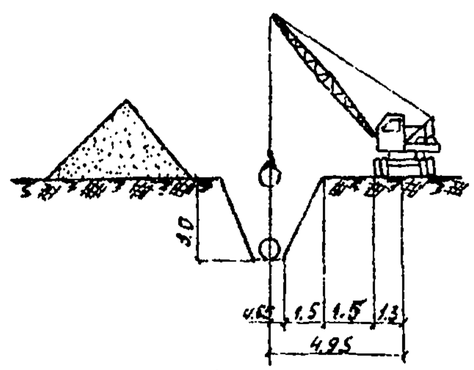
Схема производства работ при укладке труб краном



I-I



II-II



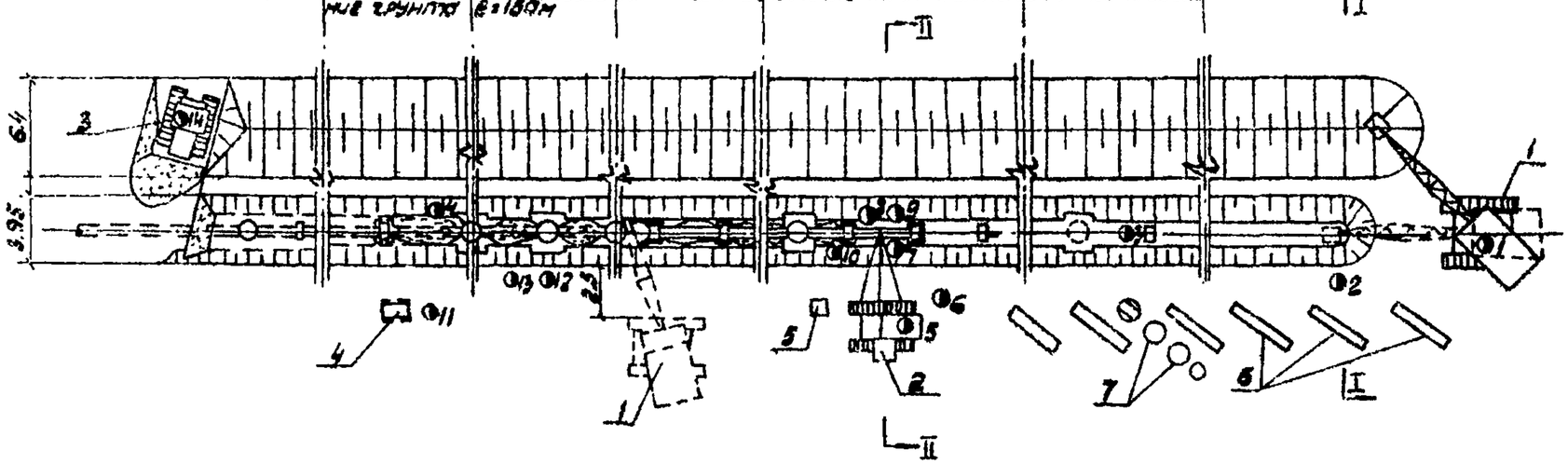
Условные обозначения:

1 - экскаватор Э-652;
2 - кран - КС-1562;
3 - бульдозер Д-259;
4 - компрессор ЗИФ-55;
5 - передвижная емкость для асбестоцемента;
6 - трубы железобетонные;
7 - элементы сборного железобетонного колодца;
● 2 - рабочее место.

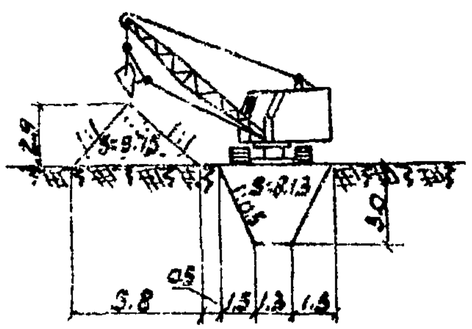
1 лист

Схема производства работ при укладке труб трубоукладчиком

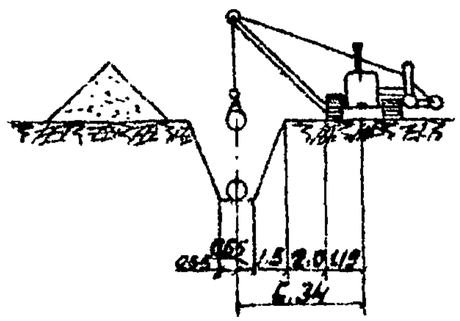
Засыпка траншей	Подбивка прямков, подъем и траншейное грунта	Испытание трубопровода Ø=1800м	Присыпка труб	Монтаж труб, колодцев	Доработка грунта	Рытье траншей
			Заполнение экскаватора	подбивка труб грунтом и рытье прямков		



I-I



II-II

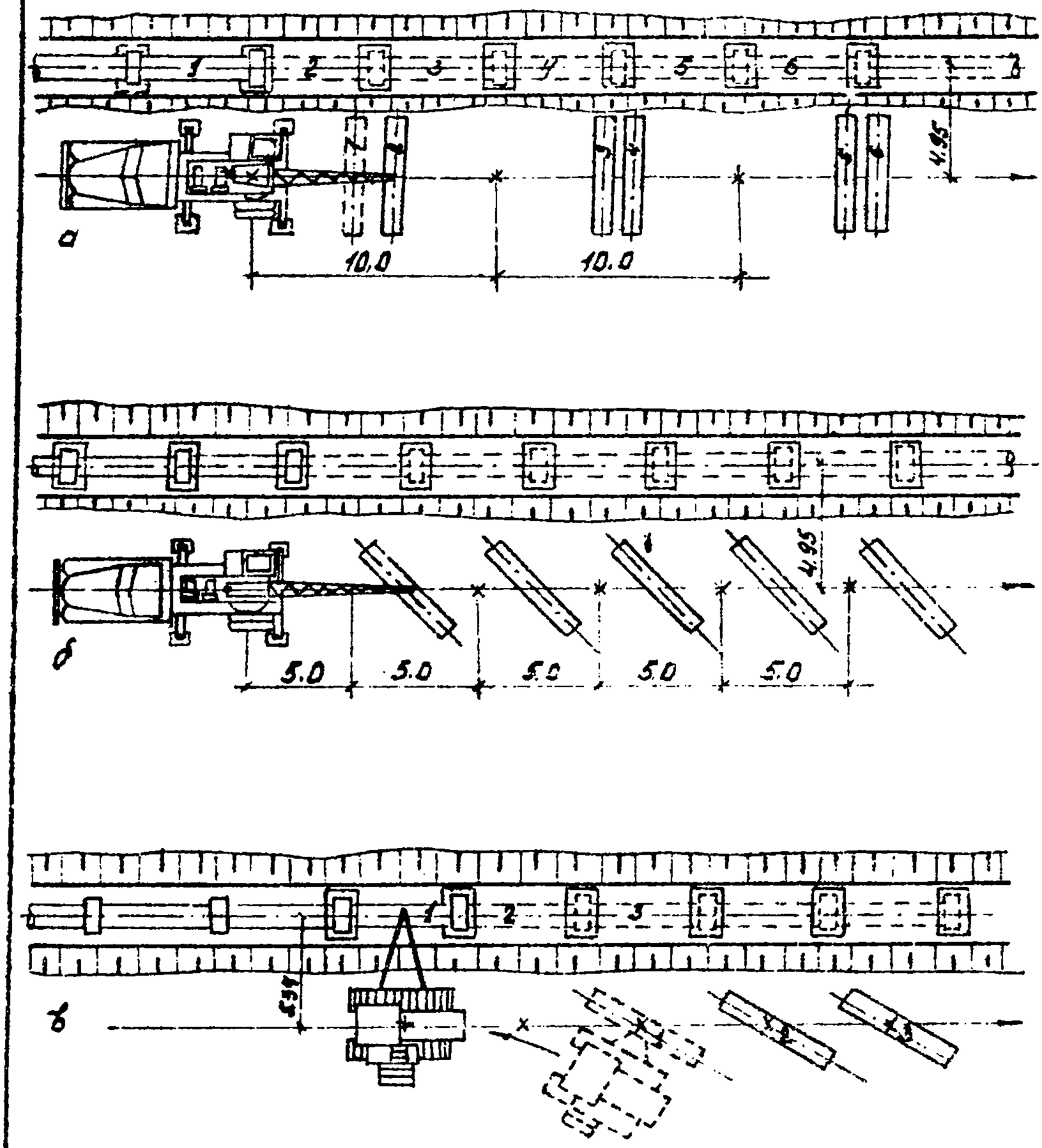


Условные обозначения:

1- экскаватор Э-652;
2- трубоукладчик ТЛ-4;
3- бульдозер Д-259;
4- компрессор ЗИФ-55;
5- передвижная емкость для асбестоцемента;
6- трубы железобетонные;
7- элементы сборного ж/б колодца;
⊙- рабочее место.

2 лист

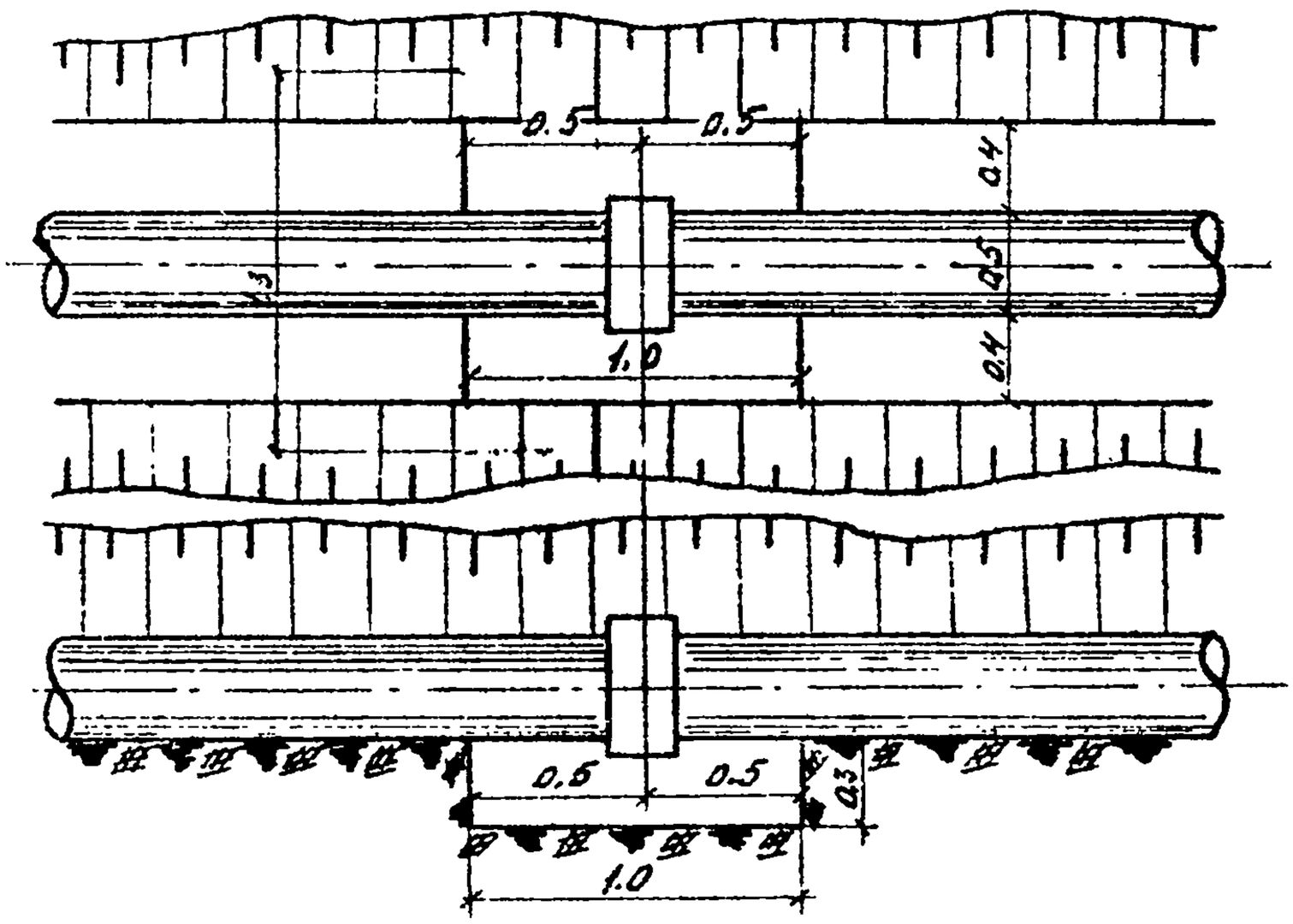
Схема размещения труб на бровке траншеи



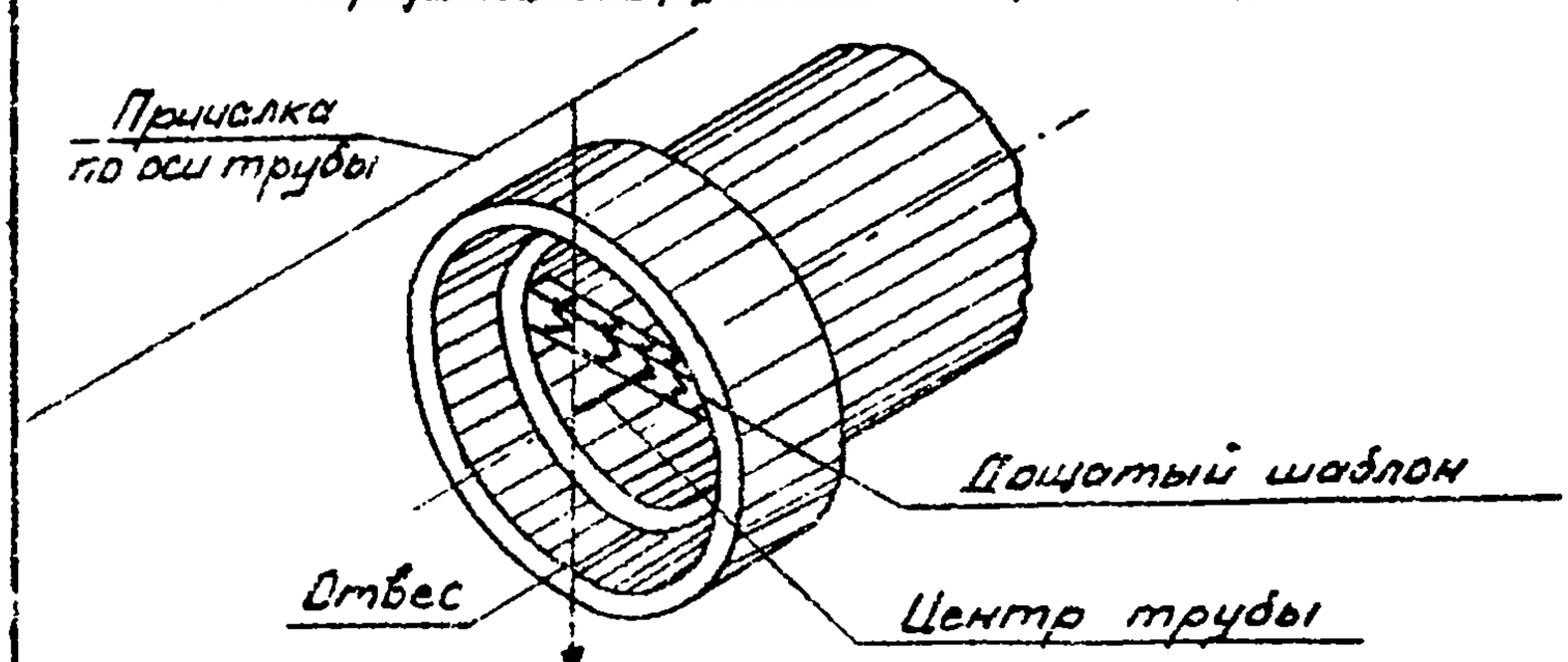
х-Стоянка механизмов

а-кран укладывает две трубы с одной стоянки;
б-кран укладывает одну трубу с одной стоянки;
в-укладка труб трубоукладчиком

Приямок для заделки стыка

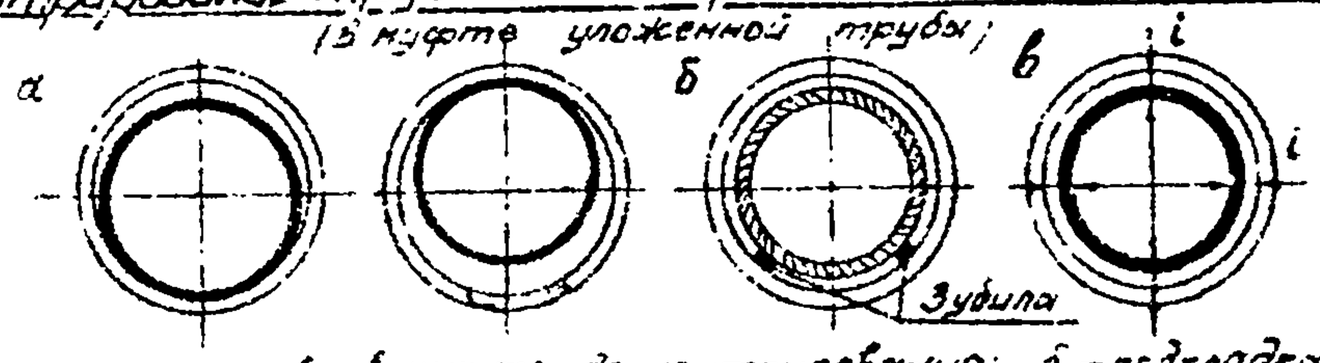


Центрирование труб со стороны муфты



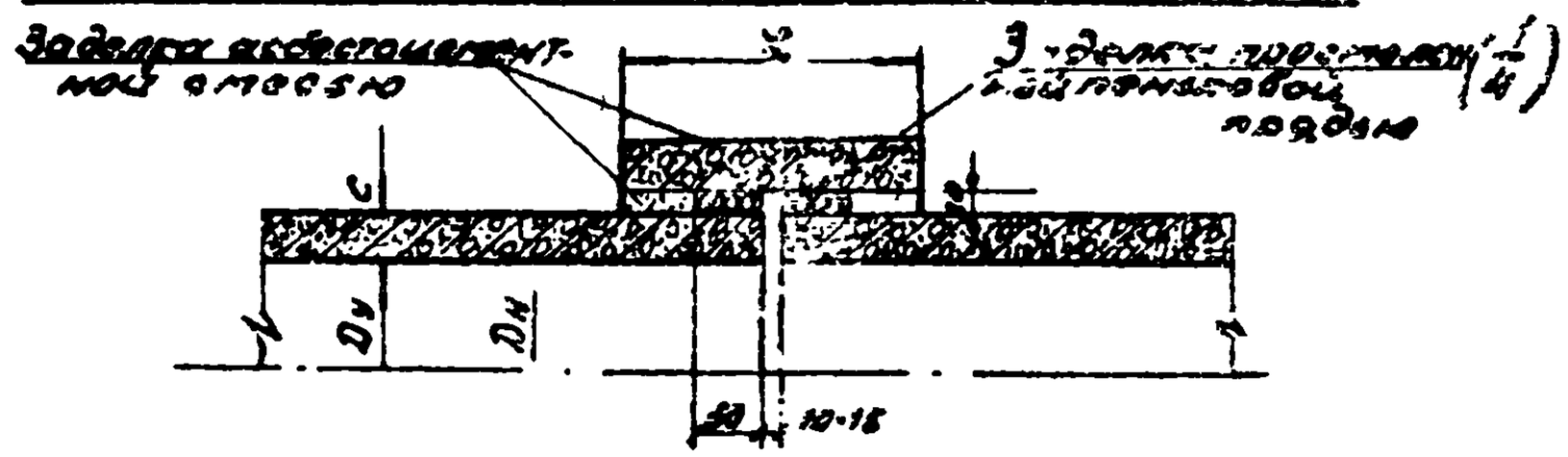
Центрирование труб со стороны гладкого конца

(в муфте уложенной трубы)



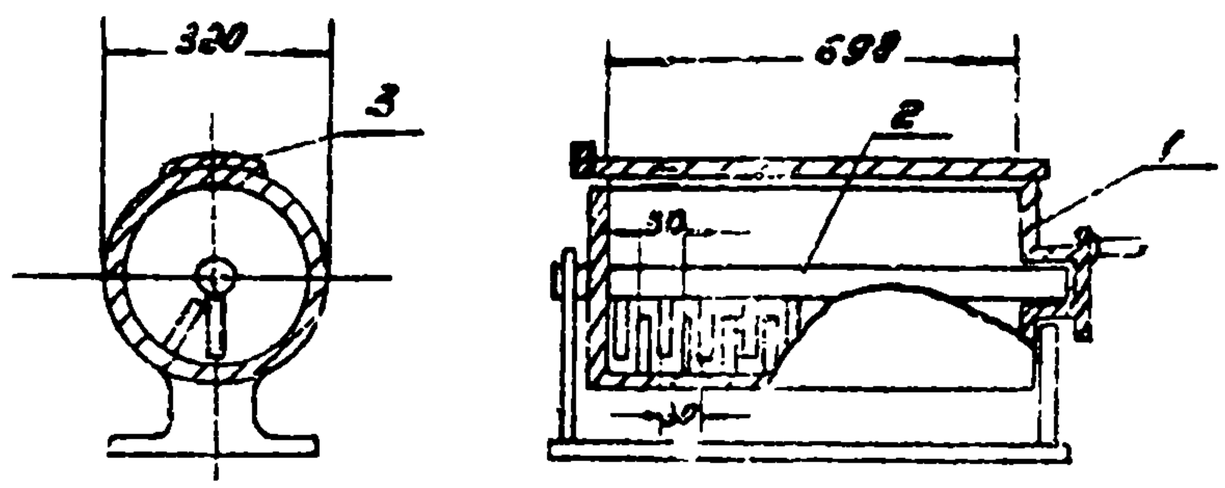
а – положение трубы в муфте до центрирования; б – подкладка зубил для центрирования; в – конечное положение трубы в муфте при правильном центрировании; i – величина кольцевого зазора

Схема стыка безнапорных бетонных и железобетонных труб с плоским концом (соединение на муфтах)



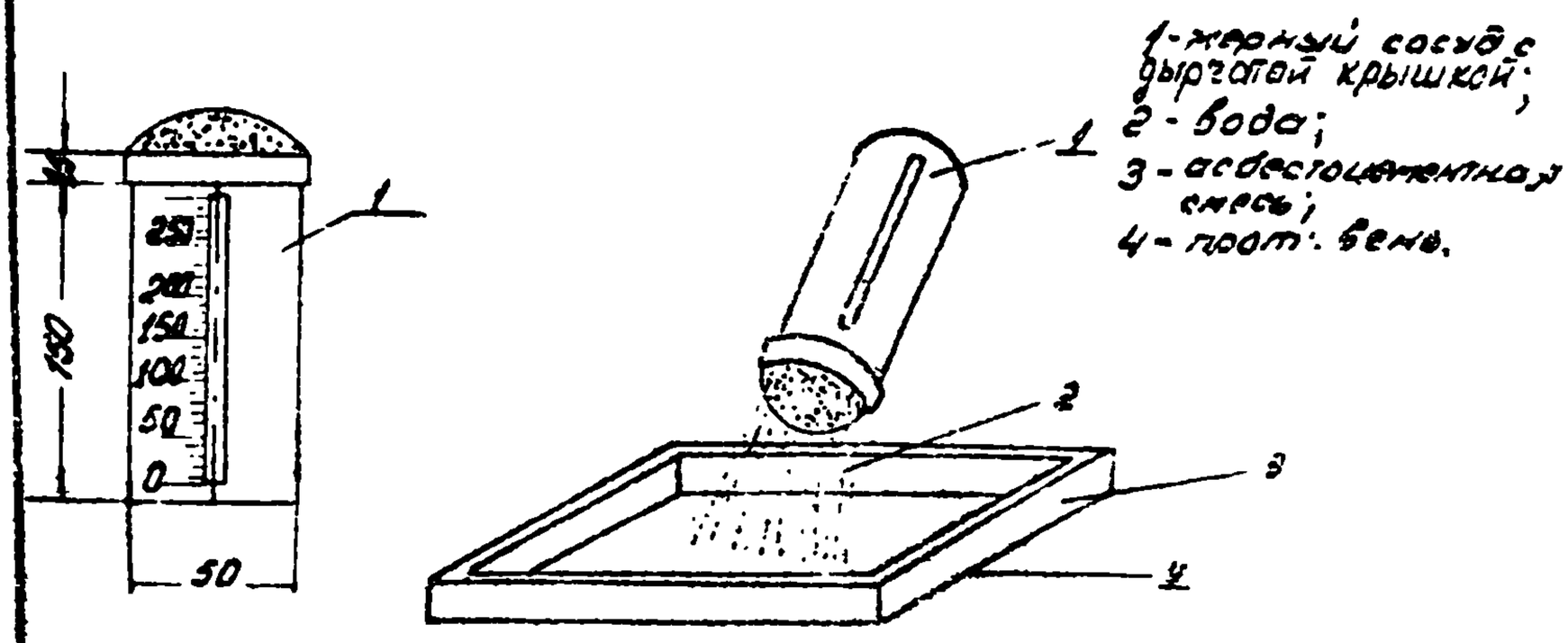
Примечание. Условные обозначения размеров см. ГОСТ-6482-63

Смесительный барабан



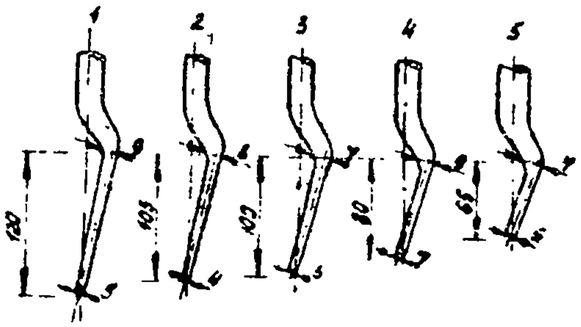
1-вращающийся барабан; 2-неподвижный бак с лопастями; 3 - крышка.

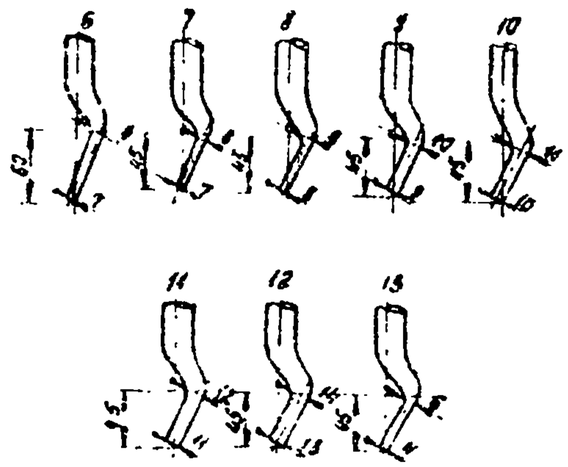
Увлажнение асбестоцементной смеси



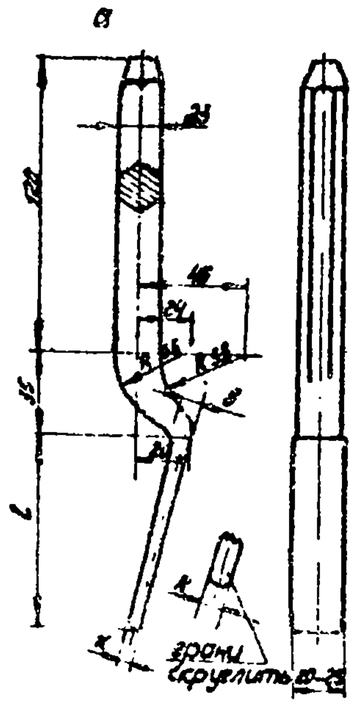
1-жерный сосуд с дырчатой крышкой;
2 - вода;
3 - асбестоцементная смесь;
4 - прот. бень.

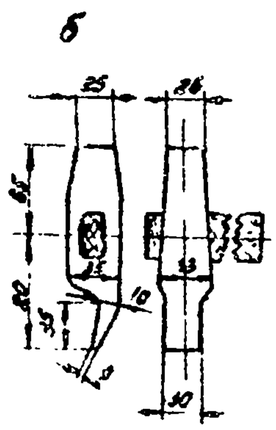
Набор конопаток и чеканок для конопатки пряди и чеканки асбестоцемента в муфтовых и раструбных соединениях





Диаметр труб, 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





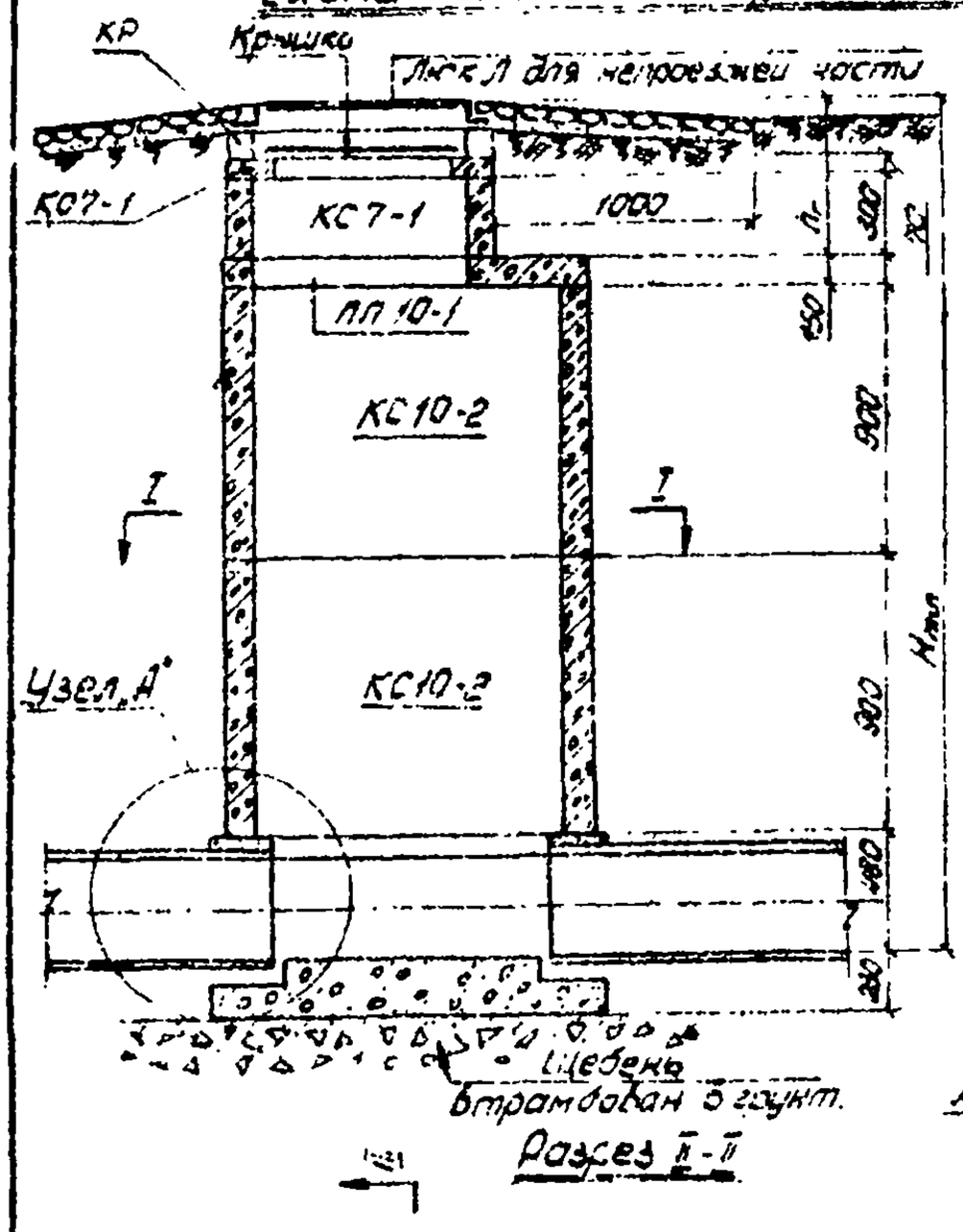
Конопатки и чеканки:
а-ручные;
б-кузнечного типа.

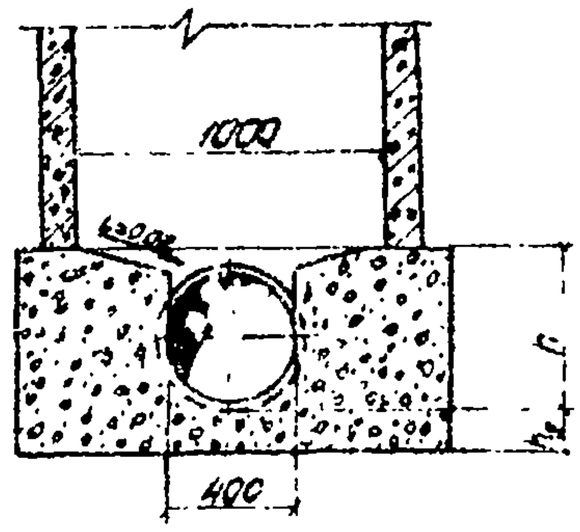
6 лист

10.10.12.01.01

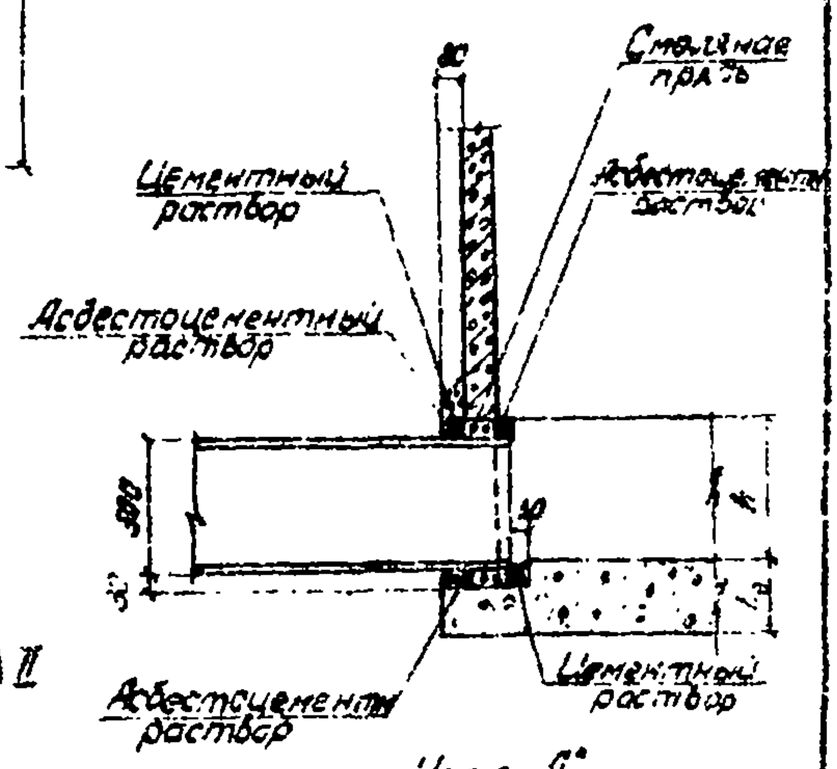
29

Схема монтажа смотрового колодца ф 1000 мм

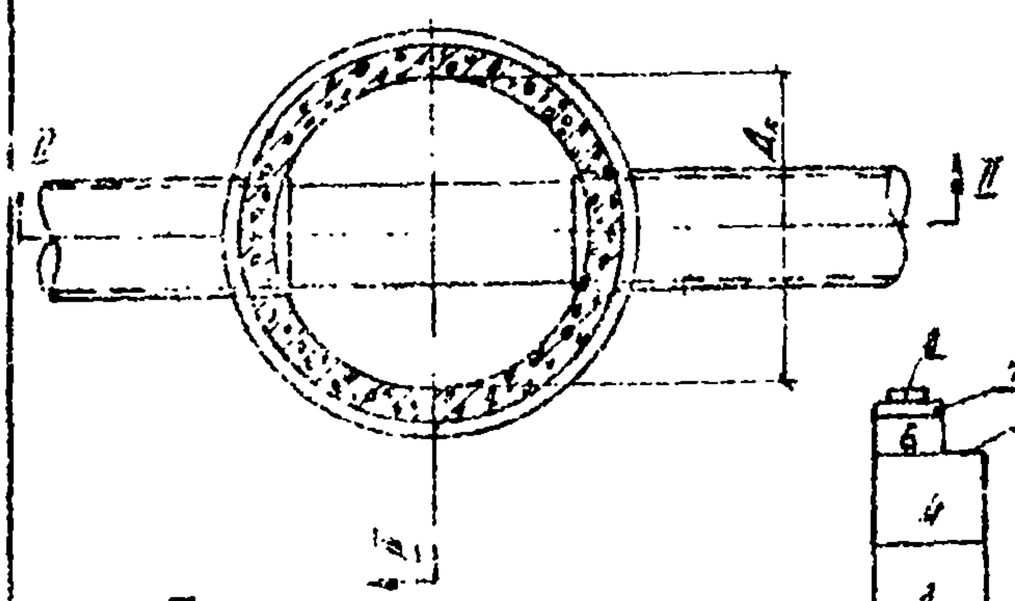




Разрез III-III



Узел А



План I-I

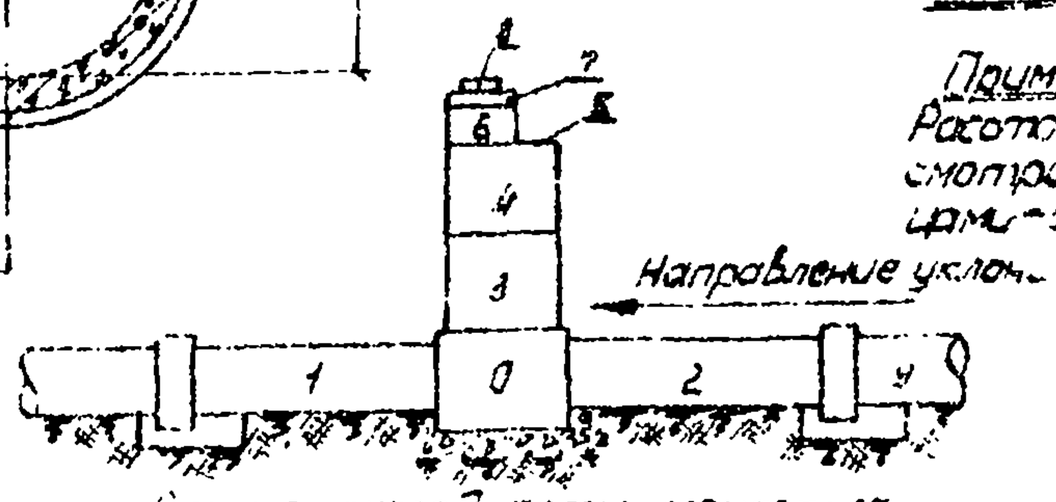


Схема очередности монтажа

Примечание:
Расстояние между смотровыми колодцами - 50 м.

Размеры смотрового колодца

Диаметр трубы		Hmin для колодцев с плоским днищем	Высота рабочей камеры	h₁ min высота горловины	h	h_3	$Д_к$
входной	выходной						
400	400	2810	1800	730	430	180	1000

Монтажные приспособления

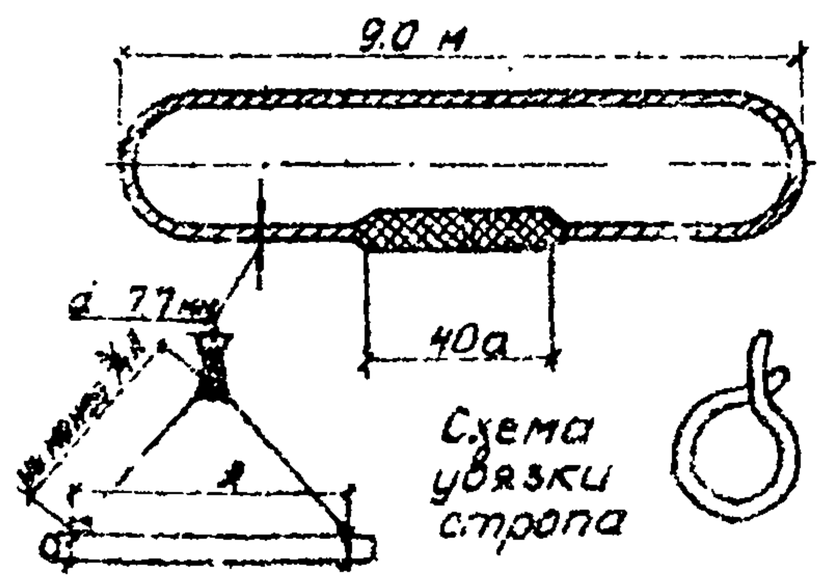
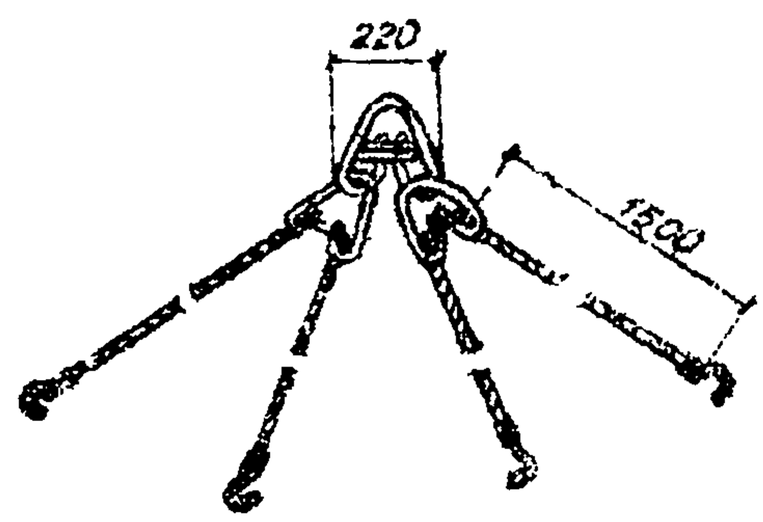
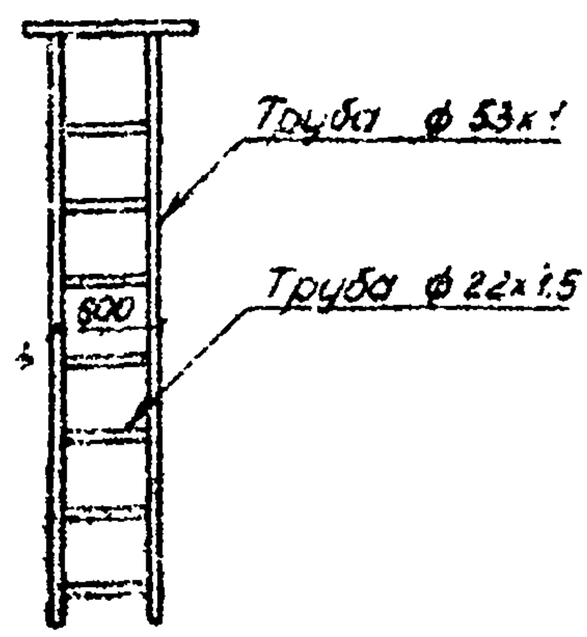
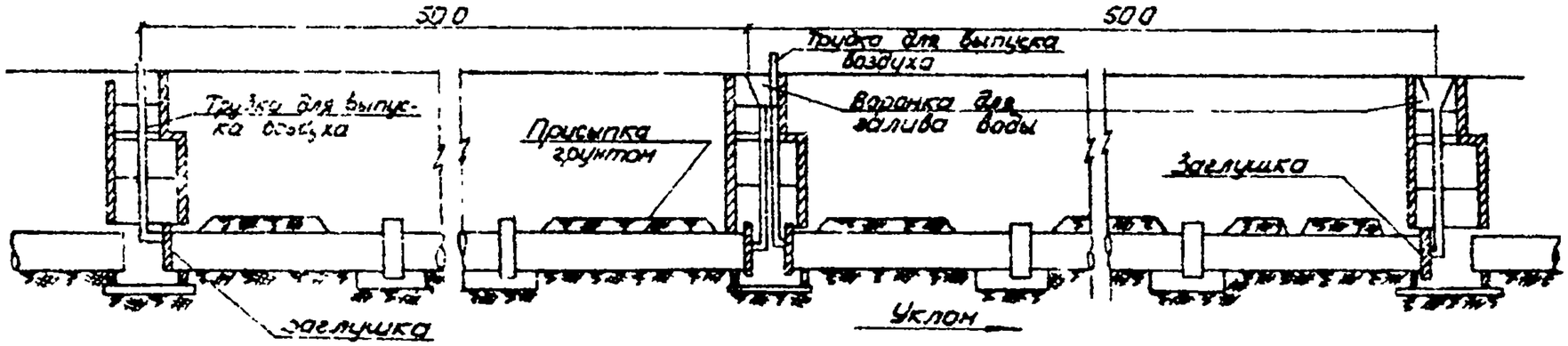
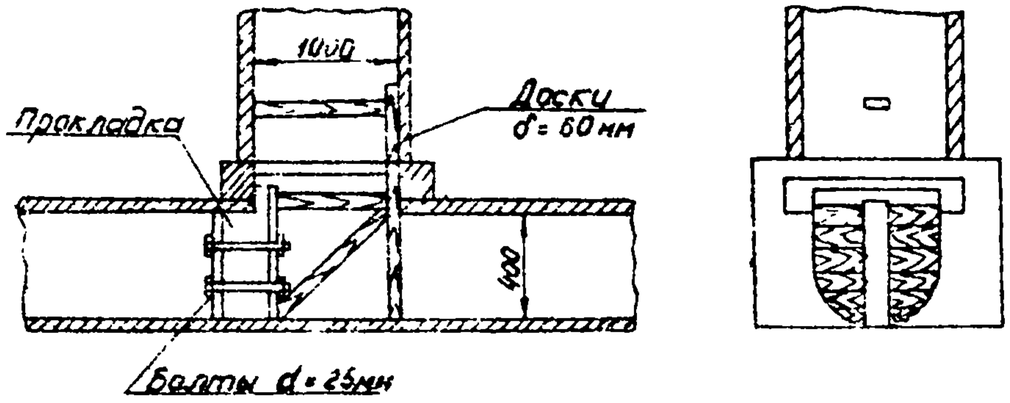
N п.п	Наименование	Эскиз	Вес, кг
1	Строп универсальный грузоподъемностью до 2 т и схема строповки трубы		15
2	Строп четырехветвевой грузоподъемностью до 3 т		40
3	Приставная лестница H = 3.6 м		16

Схема испытания безнапорных трубопроводов



Заглушки для испытания самотечных трубопроводов

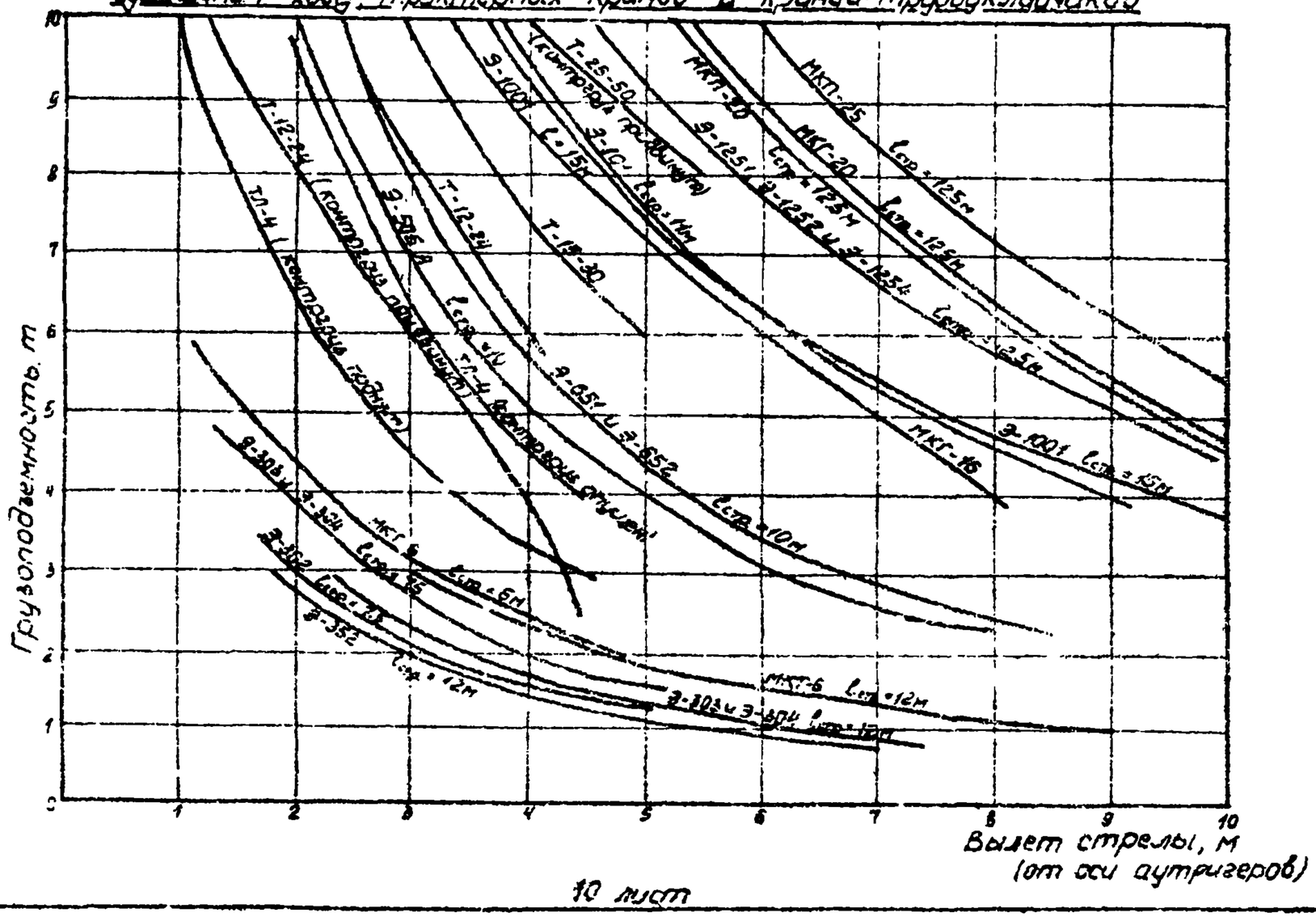


Вид трубопровода	Допустимая величина утечки или поступления воды (литры) на 1 км длины трубопровода при D труб, мм									
	300	400	500	600	700	800	1000	1200	1400	1500
Бетонный, железобетонный	26	32	38	40	44	48	56	64	72	76

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

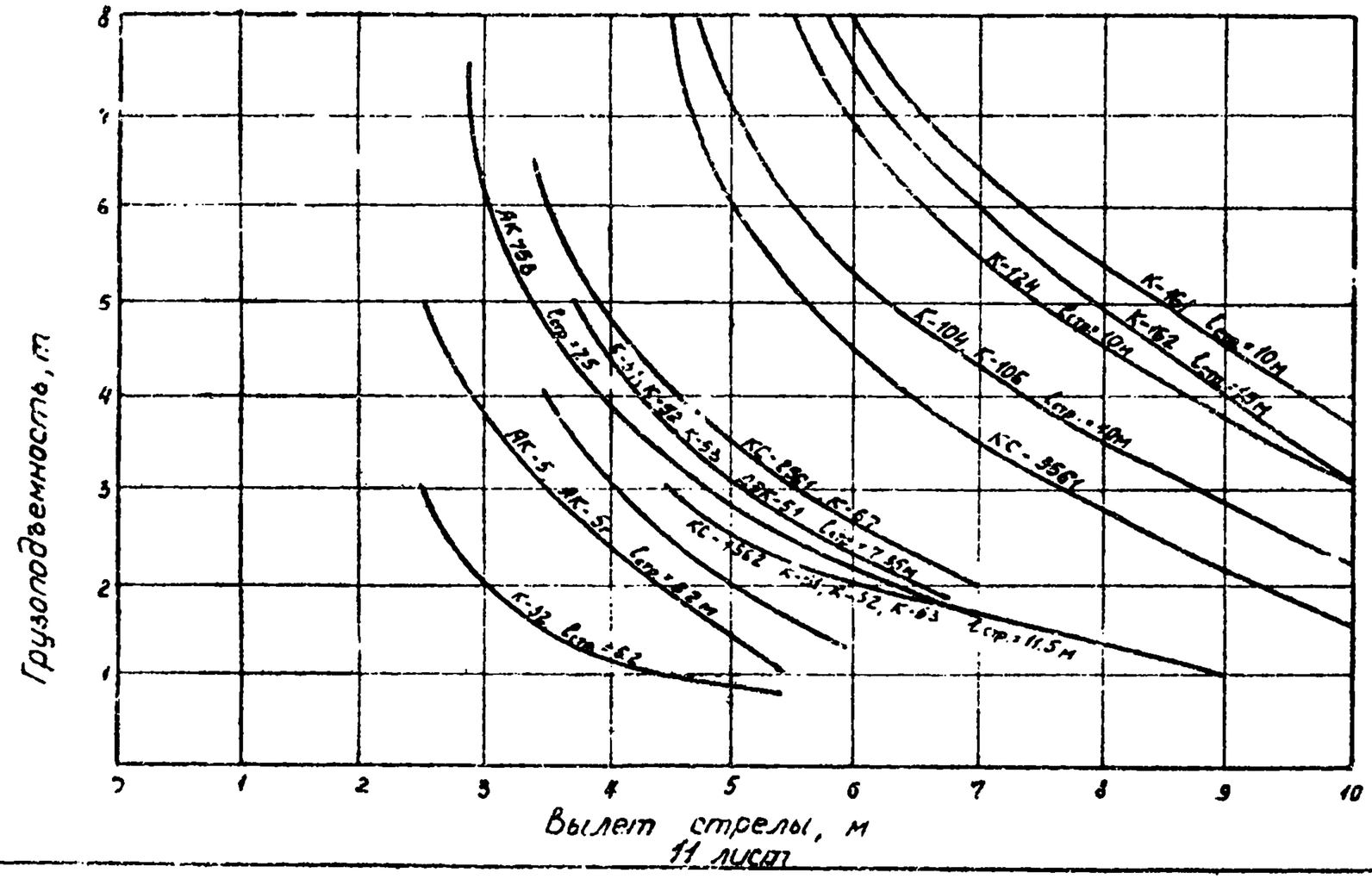
График

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


Грузоподъемность, т
Вылет стрелы, м
(от оси аутригеров)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Т-25-50
Э-1001 (с контрфорсом)
Э-1001 (с контрфорсом)
Э-1001 (с контрфорсом)

График

грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневматическом ходу



11 лист

9.12.01.01