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 800 мм С ПОМОЩЬЮ КРАНОВ И ТРУБОУКЛАДЧИКОВ В СУХИХ ГРУНТАХ ПРИ ГЛУБИНЕ ТРАНШЕЙ ДО 3 м БЕЗ КРЕПЛЕНИЙ

ТТК 9.12.01 06

11304-06

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. Область применения 3

II. Технико-экономические показатели строительного процесса 3

III. Организация и технология строительного процесса 4

IУ. Организация и методы труда рабочих 8

У. Материально-технические ресурсы 20

УI. Литература 24

ЧЕРТЕЖИ

I. Схема производства работ при укладке труб краном (I лист) 25

2. Схема производства работ при укладке труб трубоукладчиками (2 лист) 26

3. Схемы размещения труб на бровке траншеи (3 лист) 27

4. Приямок для заделки стыков. Центрирование труб со стороны раструба. Центрирование труб со стороны гладкого конца (4 лист) 28

5. Схема стыка безнапорных бетонных и железобетонных труб (раструб ступенчатой формы). Смесительный барабан. Увлажнение асбестоцементой смеси (5 лист) 29

6. Набор конопаток и чеканок для конопатки пряди и чеканки асбестоцемента в раструбных соединениях (6 лист) 30

7. Схема монтажа колодца (7 лист) 31

8. Монтажные приспособления (8 лист) 32

9. Схема испытания безнапорных трубопроводов (9 лист) 33

I0. График грузовых характеристик экскаваторов с крановым оборудованием; кранов на гусеничном ходу, тракторных кранов и кранов-трубоукладчиков (I0 лист) 34

II. График грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневматическом ходу (II лист) 35

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	Шифр 9.12.01.06
Прокладка канализационного трубопровода из железобетонных раструбных труб диаметром 800мм с помощью кранов и трубоукладчиков в сухих грунтах при глубине траншей до 3 м без креплений	

Гл.инженер института Кононенко А.С.
Начальник отдела Шаульский В.Д.
Главный инженер проекта Неронов Е.Н.
Исполнитель Пятиторец Г.С.

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта применяется при прокладке безнапорных трубопроводов из железобетонных раструбных труб диаметром 800 мм. Она предусматривает укладку трубопровода в траншею без креплений глубиной до 3 м, разработанную в сухих грунтах I группы. Прокладка должна осуществляться по незастроенной территории в теплое время года. Все работы выполняются в 2 смены.

Карта охватывает весь комплекс работ на I км трубопровода.

Карту необходимо привязать к местным условиям строительства.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Стоимость трудозатрат на I км трубопровода, тыс.руб. 180
2. Продолжительность монтажа I км трубопровода, дни 11,3
3. Трудоемкость сооружения I км трубопровода, дни:
   - по расчету 335,14
   - по ЕНиР 355,74
4. Выработка на одного рабочего, машино-смены:
   - по расчету 2,98
   - по ЕНиР 2,82
5. Затраты машино-смен механизмов на I км трубопровода и производительность в смену:

	Затраты	Производительность
а) экскаватор Э-652	22,6 м-см	476 $м^3$
б) кран КС-3561	22,8 "	29,9 т/см
в) бульдозер Д-259	5,3 "	1500 $м^3$
г) кран-трубоукладчик ТЛ-4	22,8 "	29,9 м
д) пневмотрамбовки ТР-I	28,9 "	330 м2
е) рубильно-чеканочные молотки Р-3	22,8 "	
ж) компрессор ЗИФ-55	22,8 "	2400 $м^3$

6. Расход топлива, кг:
   - дизельное 3360
   - бензин 2860

Примечание. При производстве работ в I смену продолжительность монтажа увеличивается в 2 раза, остальные показатели остаются без изменений.

РАЗРАБОТАНА ИНСТИТУТОМ О М Т П С МИНСТРОЯ СССР	УТВЕРЖДЕНА техническими управлениями Минстроя СССР Минпромстроя СССР Минтяжстроя СССР «28» декабря 1970 г. № 2-20-2-11/1481	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 однодневный запас труб и прочих материалов;

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

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

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

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

Железобетонные трубы рекомендуется завозить автомобилями типа МАЗ-200, МАЗ-500, КрАЗ-214 и КрАЗ-219 грузоподъемностью соответственно 7; 7,5; 7 и 12 т. Трубы укладываются на специальные деревянные подкладки с выкружками.

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

4. Строительство трубопровода ведется поточно, по захваткам, в последующей 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 траншеи экскаватором Э-652 (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 5 м.

УКЛАДКА ТРУБ В ТРАНШЕЮ

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

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

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

4. Для строповки труб использовать стальные тросы с органическим сердечником 6х37+I диаметром I5,5 мм (ГОСТ 307I-66).

5. Трос крепить к трубе согласно схеме, приведенной на 7 листе.

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

7. Центрировать трубы при помощи подвижного отвеса, подвешенного к натянутой между отметками по оси трубопровода причалке, и дощатого шаблона, вставляемого в торец трубы.

Центрирование гладкого конца трубы должно обеспечить одинаковый кольцевой зазор (15 мм) между внутренней поверхностью раструба и наружной поверхностью гладкого конца. Центрирование производить при помощи клиньев (зубил), подкладываемых в кольцевое пространство. Зазор между торцами труб должен быть равен 15 мм.

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

9. Зазор между трубой и стенкой колодца заделать асфальтовой мастикой или зачеканить асбестоцементным раствором.

10. 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. Отклонение от правильной формы круга по вертикали не допускается.

ЗАДЕЛКА СТЫКОВ ТРУБ

1. Раструбы железобетонных труб заделывать просмоленной пеньковой прядью с зачеканкой асбестоцементным раствором.

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

3. Для заполнения раструба использовать три жгута, которые последовательно вводить в раструб ручной конопаткой. Стыки жгутов равномерно распределяются по окружности раструба во избежание местных утолщений.

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

5. По окончании конопатки немедленно приступить к зачеканке стыка асбестоцементом.

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

7. Асбестоцемент затворять водой на месте работ в количестве, не превышающем необходимого для заделки стыка.

8. Заделывать кольцевую щель асбестоцементом на половину глубины раструба.

9. Для заделки стыков использовать набор конопаток и чеканок (№ I,4,I0,II и I2). Чеканку начинать с самой тонкой из них, переходя далее на более толстые.

I0. Для чеканки стыков применять пневматические рубильно-чеканочные молотки. Обеспечение молотков сжатым воздухом организовать от передвижного компрессора ЗИФ-55.

II. Зачеканенный стык прикрыть влажной мешковиной или землей на двое суток.

УСТРОЙСТВО КОЛОДЦЕВ

I. Щебеночные основания под колодцы устраивать по мере разработки траншеи. Трамбование щебня выполнять пневмотрамбовкой ТР-I.

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 3,0 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 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; предварительное - до засыпки траншей землей, окончательное - после засыпки.

2. Одновременно испытывать два соседних участка между смежными колодцами общей протяженностью I50 м.

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

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

5. Испытывать участок в течение 30 минут, при этом в воронке, надетой на наливную трубу, поддерживать постоянный уровень. Величина утечки определяется по количеству добавляемой воды с пересчетом его на I км длины. Допустимая величина утечки не должна превышать для трубопровода 800 мм 48 $м^3$/сутки или 4,99 л/мин на I50 м.

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 30 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 пневмотрамбовками ТР-I.

IУ. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ 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 30 человек - по I5 в смену.

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

Таблица I

№ звена	Состав звена по профессиям	Количество	Перечень работ
I	Машинист экскаватора	2	Разработка траншеи. присыпка трубопровода
	Помощник машиниста	2	

№ звена	Состав звена по профессиям	Количество	Перечень работ
2	Землекопы	6	Доработка грунта вручную, рытье приямков, засыпка приямков с трамбованием, трамбование грунта пневмотрамбовкой
3	Трубоукладчики Машинист крана Машинист компрессора	8 2 2	Зачистка дна траншеи по уклону, монтаж труб и колодцев, подбивка труб грунтом, обеспечение нормальной работы компрессора
4	Трубоукладчики Машинист бульдозера (он же трубоукладчик)	7 I	Испытание трубопровода, засыпка траншей
	ВСЕГО:	30	

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, спуск 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
3	Устройство колодцев	Зачистка дна котлована, устройство щебеночной подготовки со сбрасыванием щебня, разравниванием и трамбованием, установка нижнего блока с заделкой концов труб, установка колец, сборка горловины
4	Присыпка трубопровода и засыпка траншеи	Присыпка трубопровода (кроме стыков), засыпка приямков и подбивка труб в месте стыков и присыпка стыков, засыпка траншеи

№ п. п.	Наименование процессов	Последовательность рабочих операций
5	Испытание трубопровода	Предварительное - до засыпки траншей, окончательное - после засыпки

5. ПРИЕМЫ РАБОТ

Разработка траншей (I лист) выполняется звеном № I (2 человека) на экскаваторе Э-652 (I,2).

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

Зачистка дна траншеи начинается после проходки экскаватором траншеи на длину 30 - 40 м. Места, где грунт выбран ниже проектных отметок, засыпают местным грунтом и уплотняют его до естественной плотности пневмотрамбовками.

Монтаж труб производится звеном № 3 (I2 человек) по 6 рабочих в смену:

крановщик 5 разряда	I человек	(6),
трубоукладчик 4 разряда (звеньевой)	I -"-	(7),
трубоукладчик 4 разряда	I -"-	(8),
трубоукладчик 3 разряда	2 -"-	(9,I0),
компрессорщик 5 разряда	I -"-	(II).

Непосредственно на монтаже труб заняты 5 трубоукладчиков из звена № 3 (6,7,8,9,I0). Компрессорщик (II) обеспечивает бесперебойную работу компрессора при работе рубильно-чеканочных молотков и пневмотрамбовок.

Монтаж труб начинается после того, как на участке траншеи длиной не менее I5-20 м будут закончены работы по планировке дна под трубу, устройству приямков для стыков труб и щебеночной подготовки под основание первого колодца в начале трассы.

Трубоукладчик (I0), застропив универсальным стропом трубу, подает сигнал машинисту крана о подъеме груза. После подъема трубы краном на высоту 0,I-0,2 м над уровнем земли (от низа трубы) трубоукладчик (I0) 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, трое трубоукладчиков на дне траншеи (двое у гладкого конца (8,9) и один (7) у раструба) вводят гладкий конец трубы в раструб ранее уложенной трубы, после этого трубоукладчики (8,9) временно центрируют трубу (в подвешенном состоянии) при помощи зубил или деревянных клиньев с частичной подбивкой ее грунтом.

По сигналу звеньевого (7) снизу машинист опускает трубу на ложе. Уложенная труба окончательно центрируется с двух концов и после этого проверяется 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 (7,8,9) 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 тремя трубоукладчиками (7,8,9): первоначально трубоукладчик (7) конопатит кольцевой зазор последующего стыка, затем двое трубоукладчиков (8,9) одновременно с двух сторон трубы (снизу вверх) с помощью пневматических рубильно-чеканочных молотков, зачеканивают асбестоцементом предыдущий стык. Затирка изнутри выполняется трубоукладчиком (7).

Во время заделки стыка тремя трубоукладчиками (7,8,9) остальные члены звена (6,10) заняты на работах по подготовке и укладке следующей трубы: перемещением крана, подчисткой готового приямка, очисткой внутренней поверхности очередной трубы от загрязнений, строповкой трубы, перестановкой лестниц, заготовкой материалов и т.п.

<u>Устройство колодцев</u> производится звеном № 3. Предусматриваются следующие рабочие процессы:

устройство щебеночного основания ведется вручную тремя землекопами из звена № 2, проверка отметки основания - по визирке или нивелиром с рейкой и колышком, забиваемым предварительно в центре основания колодца с обозначением отметки лотка и основания;

монтаж элементов колодца ведется звеном № 3 - трубоукладчики (7,8,9,10) и один машинист крана (6).

Размещение рабочих в период монтажа колодца; один наверху - на строповке грузов, трое - на монтаже в траншее и на вспомога-

тельных работах наверху и внизу (очистка колец и деталей люка от загрязнений, подноска материалов, инструмента и приспособлений и т.п.)

Трубоукладчик (IO), застропив четырехветвевым стропом нижний бетонный блок колодца, подает сигнал машинисту крана о подъеме груза. После пробного подъема блока на высоту 0,I-0,2 м над уровнем земли трубоукладчик (IO) 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 колодца трубы: первоначально-выходящая, затем-входящая. Только после этого монтируются кольца колодца и заделываются концы труб (см.схему очередности монтажа, 7 лист).

Перед установкой нижнего кольца на опорную поверхность лотка укладывается слой цементного раствора М-50. Двое рабочих (7,8) внизу принимают и устанавливают на опорную поверхность лотка кольцо и расстроповывают его. Звеньевой (7) дает сигнал крановщику 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 установки колец 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 выполняется рабочими звена № I с использованием экскаватора Э-652, оборудованного 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.

Трубопровод присыпается разрыхленным грунтом (без засыпки приямков и стыков) экскаватором с разработкой грунта из одностороннего отвала. Экскаватор движется параллельно оси траншеи

(по свободной стороне). Выемка грунта и разгрузка в местах присыпки производятся под углом не более 45° 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 траншеи должно быть равным 2,5 м.

Испытание трубопровода и засыпка траншеи выполняются звеном № 4 (8 трубоукладчиков) - по 4 человека в смену:

машинист бульдозера, освоивший специальность трубоукладчика, 5 разр.	I человек (I2),
трубоукладчик 5 разр.	I человек (I3),
трубоукладчик 4 разр.	2 человек (I4,I5).

Предварительное испытание проводится после присыпки трубопровода участками длиной по I50 м (2 соседних участка между смежными колодцами). До начала испытания трубопровод в течение 24 часов должен быть заполненным водой, которую рекомендуется заливать через воронку и трубки в заглушках. Заглушки, распорки и соединительные трубки устанавливают трое рабочих (I3,I4,I5). 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 - 48 м³/сутки в пересчете на I км длины трубопровода, или 4,99 л/мин. на I50 м.

Если обнаруживают дефект в стыках труб (при предварительном испытании), воду удаляют из труб, дефектный стык расчищают, просушивают и заделывают вновь.

При утечке в пределах нормы испытание прекращается, вода выпускается из трубопровода и участок засыпается грунтом. Окончательное испытание трубопровода на плотность проводится после засыпки траншеи.

Траншеи засыпаются участками длиной по I50 м по окончании предварительного испытания трубопровода на данном участке. Засыпка выполняется в два приема. Первоначально трое землекопов звена № 2 засыпают грунтом (из ранее произведенной экскаватором присыпки) приямки, подбивают пазухи и присыпают трубы в местах стыков. Грунт уплотняют пневмотрамбовками ТР-I. Окончательно засыпает траншею машинист бульдозера 5 разряда (звено № 4) пере-

крестными 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 I км уложенного трубопровода с линейными смотровыми колодцами. Общая продолжительность строительства конкретного внеплощадочного трубопровода определяется продолжительностью выполнения работ на I км трубопровода и его общей протяженностью.

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

а) все землеройные, грузоподъемные и такелажные средства (экскаватор, бульдозер, кран, стропы и т.п.) перед началом эксплуатации, а также периодически в процессе работы должны проверяться и испытываться согласно требованиям действующих правил Госгортехнадзора и правилам техники безопасности;

б) при монтаже трубопровода и сборных железобетонных элементов колодца должна применяться только типовая монтажная оснастка;

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

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

ГРАФИК

монтажа железобетонной безнапорной раструбной трубы Д = 800 мм, L = 5 м

№ пп.	Наименование элементов	Рабочее время, мин. (5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70)	Трудозатр. на I трубу чел-мин	Исполнители
I	Выравнивание и зачистка траншеи	20; 10; 20	10 20	(10) (10)
2	Перемещение трубоукладчика за трубой на расст. 10м	4; 4	8	(6,10)
3	Строповка и подвозка трубы к траншее на 5 м	3; 3; 3; 3	6 6	(6,10) (6,10)
4	Укладка трубы на основание по заданному уклону	17,8	46,4	(6,7,8,9)
5	Подбивка трубы грунтом	10,1; 10,1	40,4	(6,7,8,9)
6	Расстроповка			
7	Заделка стыка:			
	а) конопатка			
	б) зачеканка	19; 19	57	(7,8,9)
	в) затирка изнутри			

Итого: время трубоукладчиков 163,6
время крановщика 30,2

Таблица 3

Сопоставление трудозатрат по видам работ на строительство I км наружной канализации из железобетонных раструбных труб Ду = 800 мм

№ п.п.	Наименование работ	Трудозатраты на I км, чел.-дни		% снижения
		по ЗНиР	по расчету	
I	Разработка траншей экскаватором Э-652 драглайн	43,3	36	I9
2	Зачистка дна траншеи	I7,7	I7,7	-
3	Разработка грунта вручную	23,5	2I	I0
4	Засыпка грунтом приямков с трамбованием	I8,4	I8,4	-
5	Трамбование грунта пневмотрамбовками	I0,5	I0,5	-
6	Укладка железобетонных безнапорных раструбных труб	77,6	67,5	I3
7	Устройство железобетонных сборных колодцев	I5	I5	-
8	Оштукатуривание лотка	8,8	8,8	-
9	Присыпка трубопровода экскаватором	9,4	9,4	-
I0	Гидравлическое испытание трубопровода	85	85	-
II	Засыпка траншеи бульдозером	5,2	5,2	-
I2	Работа крана на монтаже труб и колодцев	I8,5	I7,6	4,8
I3	Работа компрессора при заделке стыков и трамбовании	22,8	22,8	-
	ИТОГО:	355,7	335,I	5,8

ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

№ п. п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем на 1км	Трудоемкость на единицу изм.	Трудоемкость на весь объем	Состав бригады	Рабочие дни
I	Разработка траншеи экскаватором	100 м³	I05	2,8	36	Маш.экскав. 6р-1х2	2х2х9+2х2х2,3
2	Зачистка дна траншеи вручную	100 м2	I9	7,44	I7,7	Пом.маш5р1х2, Землекопы 3р-2х2	1 чел-14,3; 2 чел-14,3; 4х2х1,4
3	Устройство приямков под раструбы и колодцы	м³	I84	I,02	2I	2р-Iх2	
4	Укладка раструбных железобетонных труб краном	пог. м	I000	0,54	67,5		
5	Устройство сборных железобетонных колодцев	шт.	I3	9,25	I5	Трубоуклад.	4х2х11,4
6	Оштукатуривание лотка с железнением	I лоток	I3	5,4	8,8	4р-2х2 3р-2х2	
7	Трамбование грунта пневмотрамбовками	I00 м2	35	2,4	I0,5	См.п.2;3;	3х2х1,8
8	Засыпка приямков с трамбованием	I м³	I84	0,8	I8,4		
9	Присыпка трубопровода экскаватором	I00 м³	27	2,8	9,4	См. п.I	2х2х2,3
I0	Гидравлическое испытание трубопровода	пог. м	I000	0,68	85	Трубоукладчики	4х2х17,0
II	Засыпка траншей бульдозером	I00 м³	79,	0,52	5,2	5р-Iх2;4р2х2 маш.бульд. 6р-Iх2(он же трубоукл.)	

Примечание. Цифры над линиями графика, например: 2х2х9+2х2х2,3 означают: трудозатраты звена из двоих рабочих, работающих в две смены 9 дней на данном виде работ; и 2,3 рабочих дня на другом виде работ. Трудозатраты машиниста крана и машиниста-компрессорщика в графике не учитываются.

Таблица 4

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

на прокладку I км безнапорных канализационных железобетонных раструбных труб диаметром 800 мм в траншею без креплений глубиной 3 м в сухих грунтах I категории при помощи крана и трубоукладчика с заделкой стыков асбоцементным раствором

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на I км	Норма времени на ед.изм, чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценка на ед.изм, руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.коп.
I	ЕНиР § 2-I-9 т.3 п.2г	Разработка траншеи экскаватором Э-652 оборудованным драглайном с ковшом емкостью 0,65 м³ дна	I00 м³	I05	3,3	43,35	2-46	258-30
2	§ 2-I-46 п Iа прим.3б к § 2-I-3I	Зачистка траншеи вручную 6,2хI,2 = 7,44 3-0,6хI,2 = 3-67,2	I00 м2	I9	7,44	I7,7	3-67,2	69-77
3	§ 2-I-3I т.2 п.Iд прим.3в	Разработка грунта вручную с размещ.по дну траншеи 0,85хI,2 =I,02 0-4I,9хI,2 = 0-53	м³	I84	I,02	23,5	0-73,9	I35-97
4	§ I0-5 т.6 п.7в	Укладка безнапорных раструбных труб Ду=800 мм с помощью крана	м	I000	0,62	77,6	0-35,4	354-00
5	Тариф	То же для машиниста крана	м	I000	0,I24	I5,5	0-087	87-00
6	§ I0-27 п.4в пр.4	Устройство сборных железобетонных колодцев ДН500 выс.до 3 м II х07+I,55=9,25 6,29х0,7+0-86,3=5-26	I кол.	I3	9,25	I5,0	5-26	68-38

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на I км	Норма времени на ед.изм, чел-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценка на ед.изм, руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.коп.
7	Тариф	Устройство сборных железобетонных колодцев ДI500 выс.до 3 м II х07÷I,55=9,25 6,29х0,7+0-86,3=5-26	I кол.	I3	I,85	3,0	I-29,8	I6-87
8	§ I0-29 т.3 п.I0а	Оштукатуривание прямоточных лотков	I лот.	I3	5,4	8,8	3,02	39-26
9	§ 2-I-7 т.4 2г	Присыпка трубопровода экскаватором Э-652, оборудованным драглайном	I00 м³	27	2,8	9,4	2-09	56-43
I0	§ 2-I-45 т.3 п.Iа	Трамбование грунта пневмотрамбовками	I00 м2	35	2,4	I0,5	I-33	46-55
II	§ 2-I-44 т.I п.2а	Засыпка приямков грунтом вручную с трамбованием пневмотрамбовками	м³	I84	0,8	I8,4	0-37,2	68-45
I2	По тарифу	Работа компрессора при заделке стыков и уплотнении грунта	пог. м	I000	0,I72	22,8	0-I207	I20-70
I3	§ I0-6 т.7 п.6г	Гидравлическое испытание трубопровода диаметром 800 мм	пог. м	I000	0,68	85	0-45,I	45I-00
I4	§ 2-I-2I т.2п.7аг	Засыпка траншеи бульдозером Д-259 на тракторе С-I00 с перемещением на 20 м	I00 м³	79,5	0,52	5,2	0-365	29-02
		ИТОГО:				355,7		I80I-70

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

У. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

Таблица 5

№ п.п.	Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Количество
I	Трубы железобетонные раструбные безнапорные Ду=800 мм	6482-63	м	I000
2	Железобетонные конструкции колодцев	8020-68		
	кольцо КС-I5-2		шт.	I3
	-"- КС-I5-I		"	I3
	-"- КС-7-I		"	I3
	плита ПП-I5-I		"	I3
	-"- ПД-I5-I (лоток)		"	I3
	Всего сборного железобетона по пункту 2		$м^3$	I8,5
3	Раствор строительный	М-I00	$м^3$	I,42
4	Прядь смоляная	483-55	кг	7I0
5	Щебень		$м^3$	4
6	Люки чугунные	3634-6I	шт.	I3
7.	Прочие материалы		руб.	55

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

Таблица 6

№ п. п.	Наименование эксплуатационных материалов	Ед. изм.	Норма на час работы машины	Количество на принятый объем работы
I	Дизельное топливо:			
	экскаватор Э-652	кг	8,5	I530
	бульдозер -Д259	"	I0,8	457
	трубоукладчик ТЛ-4	"	7,9	I440
2	Бензин:			
	кран КС-356I	"	4,5	800
	трубоукладчик ТЛ-4	"	0,06	I0,95
	экскаватор Э-652	"	0,23	4I,6
	бульдозер Д-259	"	0,23	9,75
	компрессор ЗИФ-55	"	22,8	2260

Примечание. В технико-экономических показателях расход топлива дан при варианте прокладки трубопровода трубоукладчиком.

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

Таблица 7

№ п. п.	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Количество	Техническая характеристика машины
I	Экскаватор	Драглайн	Э-652	I	Емкость ковша 0,65 м³
2	Кран	Автомоб.	КС-356I	I	Грузоподъемность ℓ=5,5м Q = 5 т
3	Кран	Трубоукл.	ТЛ-4	I	Грузоподъем. при ℓ=4,6 м Q = 4 т
4	Бульдозер	Гусеничн.	Д-259	I	На базе трактора С-I00
5	Трамбовка	Пневмат.	ТР-I	2	
6	Молотки рубильно-чеканочн.			2	

№ п. п.	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Количество	Техническая характеристика машины
7	Компрессор		ЗИФ-55	I	
8	Пилы поперечные	979-70		I	
9	Лопаты штыковые	3620-63		I	
I0	Лопаты подборочные	3620-63		3	
II	Ломы стальные	I405-65		2	
I2	Кувалды 8 кг	II40I-65*		2	
I3	Молотки слесарные	23I0-54		2	
I4	Рулетки 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	72II-54		2	
I9	Зубила слесарные	82II-56		5	
20	Зубила кузнечные			6	
2I	Топоры	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 кокоплаток и чеканок	II6I8-65		I	
25	Противень металлич.			I	
26.	Мерка для воды			I	
27	Вилка для расстроповки			I	
28	Ларь для каната			I	
29	Передвижная емкость для цемента и асбестоцементной смеси			I	
30	Бадьи для раствора емкостью 0,5 м³			2	
3I	Кельма каменщика	9533-66		2	
32	Мастерки штукатурные			2	
33	Ведра			3	
34	Полутерки			2	

№ п. п.	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Количество	Техническая характеристика машины
35	Соколы алюминиевые			2	
36	Скомелок			2	
37	Строп универсальный грузоподъемностью до 5 т			2	
38	Строп четырехветвевой грузоподъемностью до 3 т			I	
39	Шаблон для центрирования труб			I	
40	Заглушки инвентарные для гидравлического испытания трубопровода			6	
4I	Лестницы 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. Техника безопасности в строительстве (СНиП Ш-А.2-70).
4. Канализация. Нормы проектирования (СНиП П-Г, 6-62).
5. Земляные сооружения. Общие правила производства и приемки работ (СНиП Ш-Б, I-62).
6. Водоснабжение и канализация. Наружные трубопроводы и сооружения. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатацию (СНиП Ш-Г. 4-62).
7. Изделия железобетонные для смотровых колодцев, водонапорных канализационных сетей (ГОСТ 8020-68).

П. 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 I0. Строительство наружных сетей водопровода, канализации, газоснабжения и теплофикации.

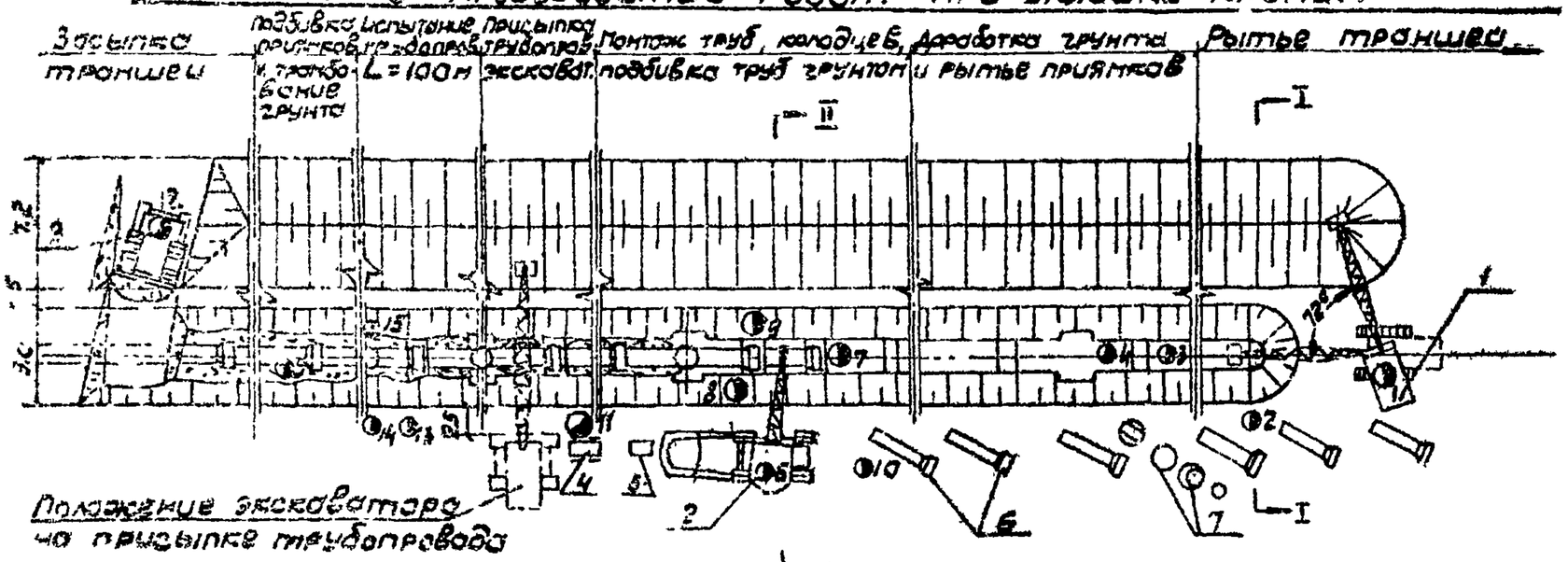
Ш. ЦНИИОМТП

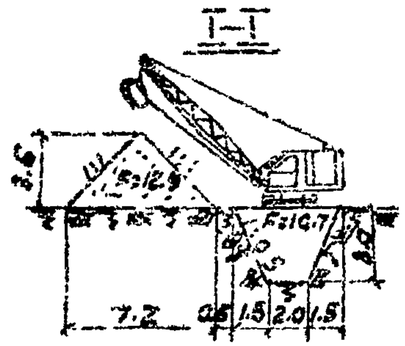
I0. Методические указания по разработке типовых механических норм в строительстве.

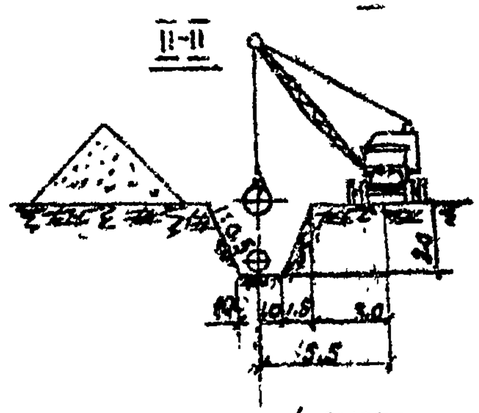
IУ: Техническая

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

Схема производства работ при укладке краном







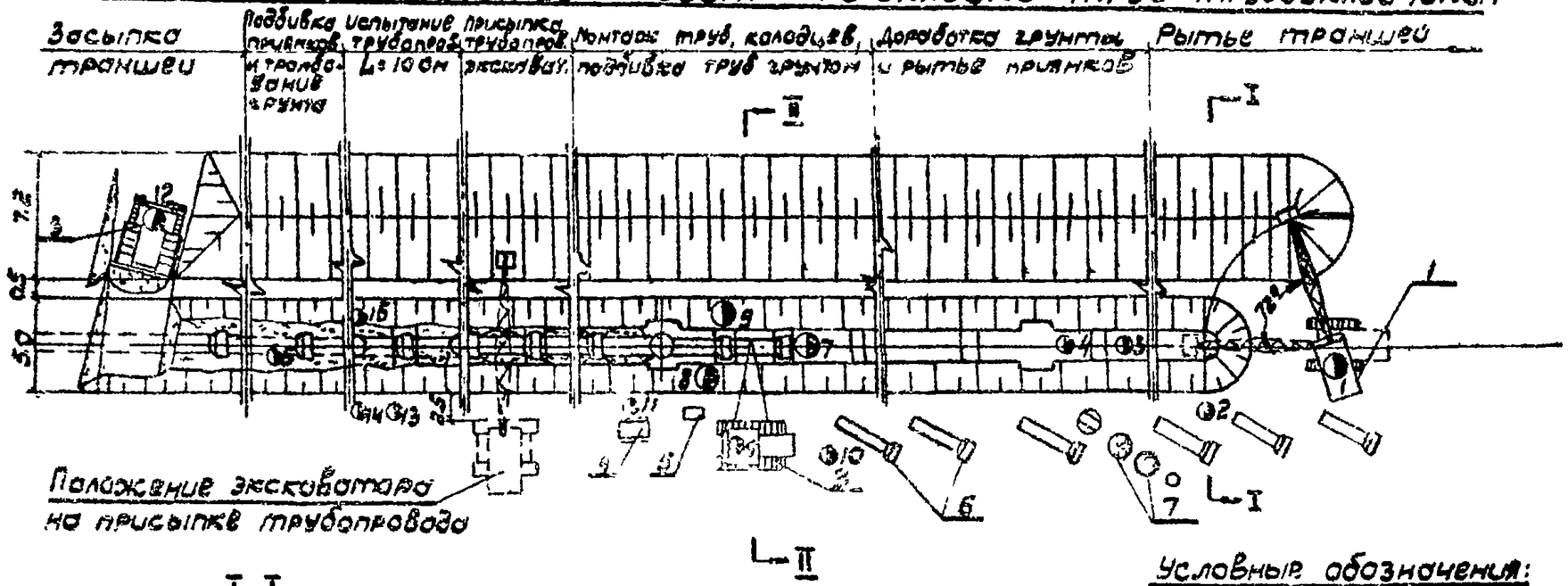
Условные обозначения:

1- Экскаватор Э-652;
2- кран КС-3561;
3- бульдозер Д-259;
4- компрессор ЗИФ-55;
5- передвижная емкость для известцемента;
6- железобетонные раструбные трубы Ду=800мм;
7- элементы сборного железобетонного колодца

◑-рабочее место

4 листа

Схема производства работ при укладке труб трубоукладчиком

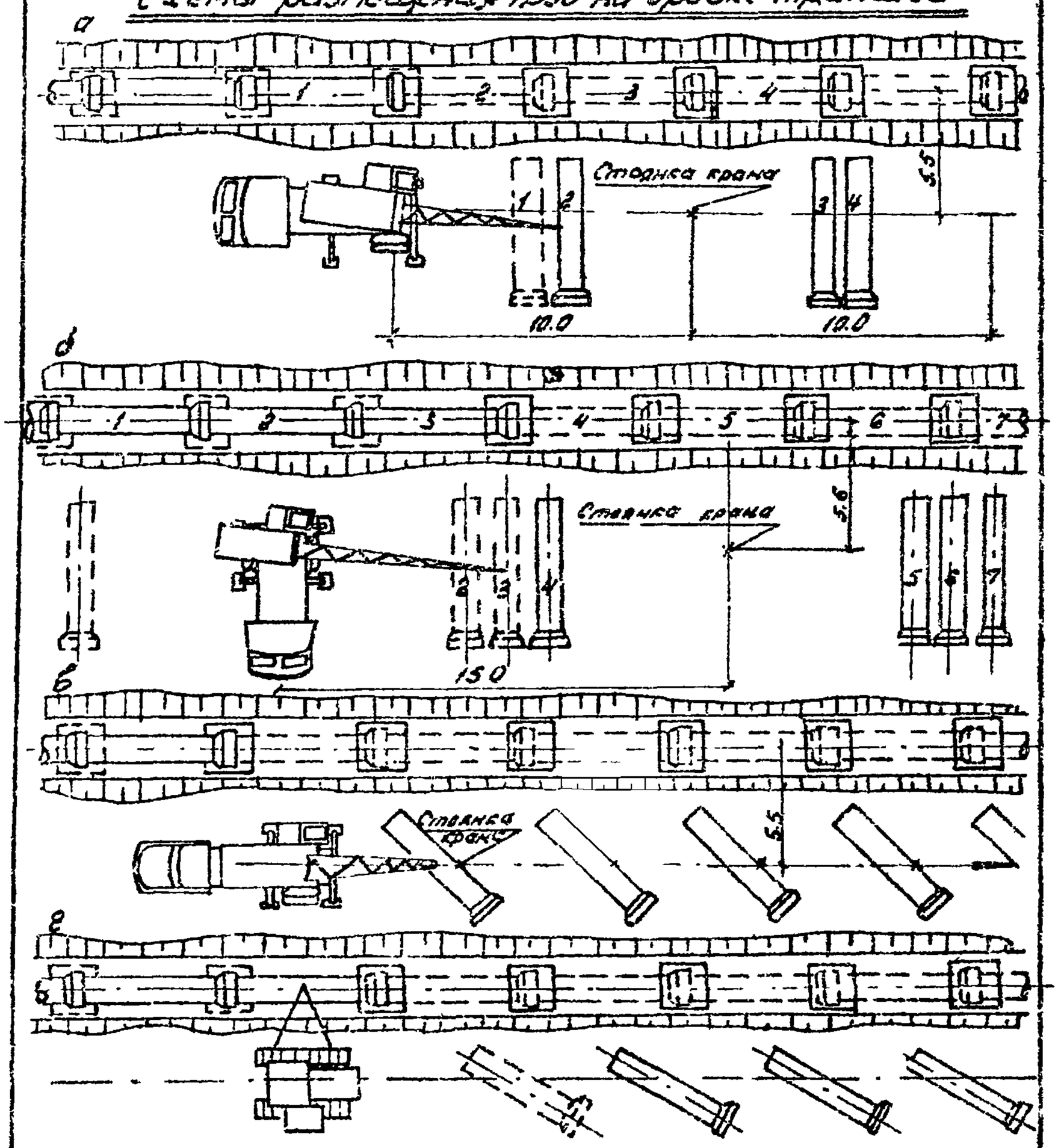


Условные обозначения:

1- экскаватор Э-652;
2- трубоукладчик Т Л-4;
3- бульдозер Д-259,
4- компрессор ЗИФ-55;
5- передвижная емкость для асбестоцемента,
6- железобетонные раструбные трубы Ду=800мм;
7- элементы сборного железобетонного колодца;
⊕- рабочее место.

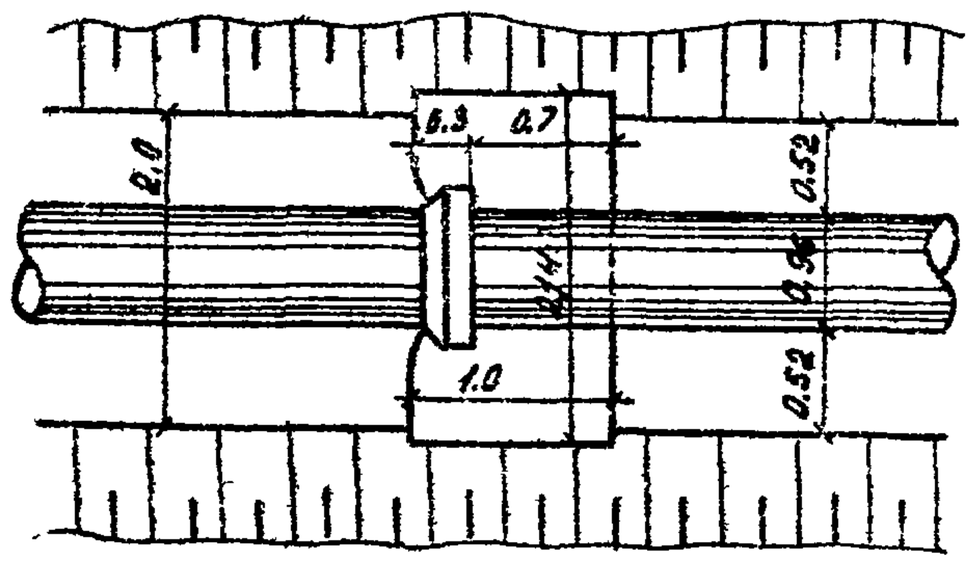
2 лист

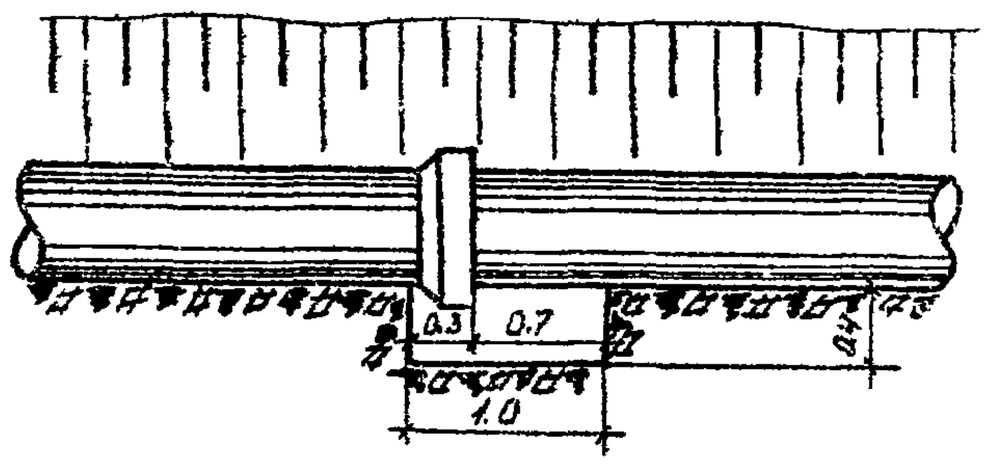
Схемы размещения труб на бровке траншеи



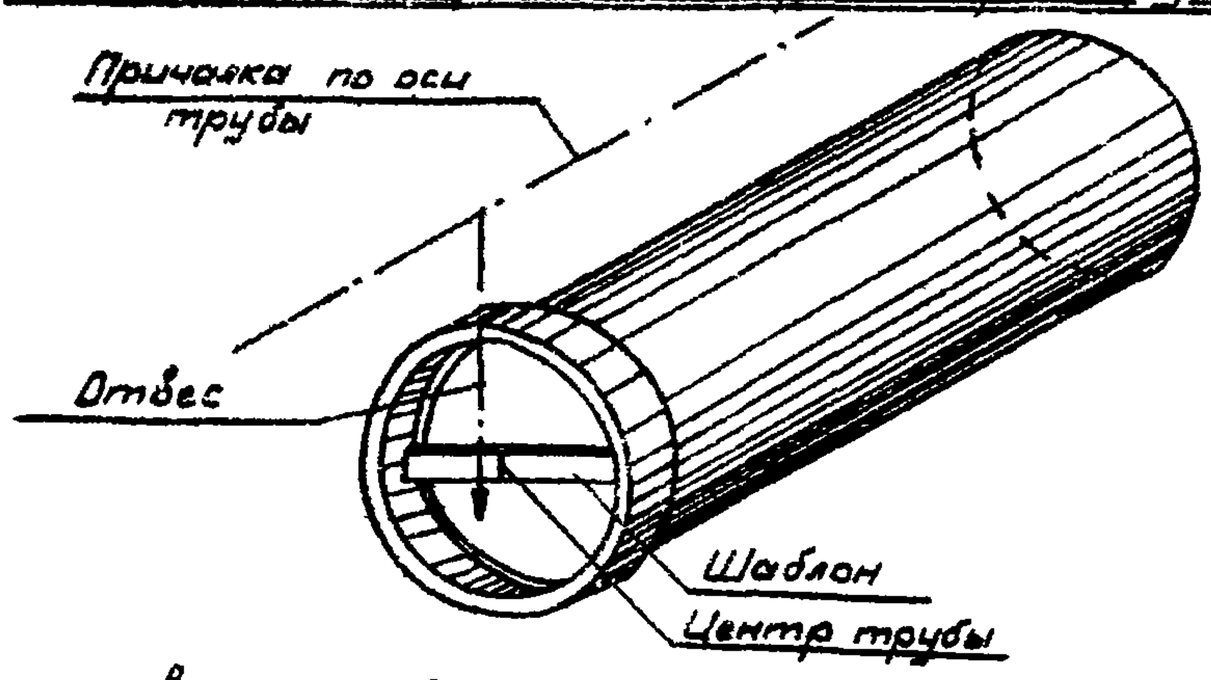
а-кран укладывает две трубы с одной стоянки;
б-кран укладывает три трубы с одной стоянки;
в-кран укладывает одну трубу с одной стоянки;
г-укладка труб трубоукладчиком ТП-4

Приямок для заделки стыка



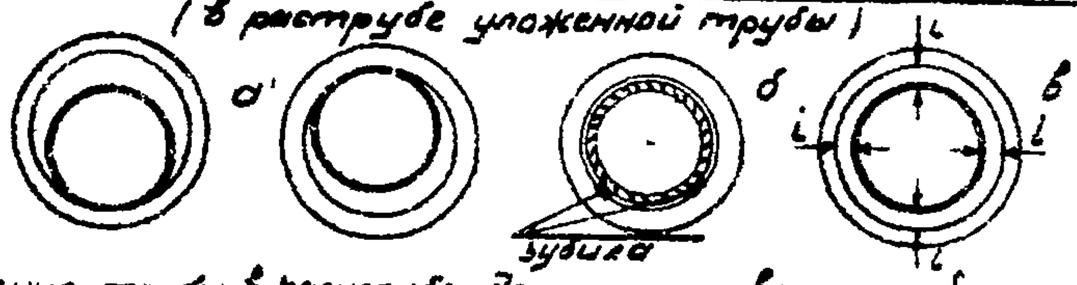


Центрирование труб со стороны раструба



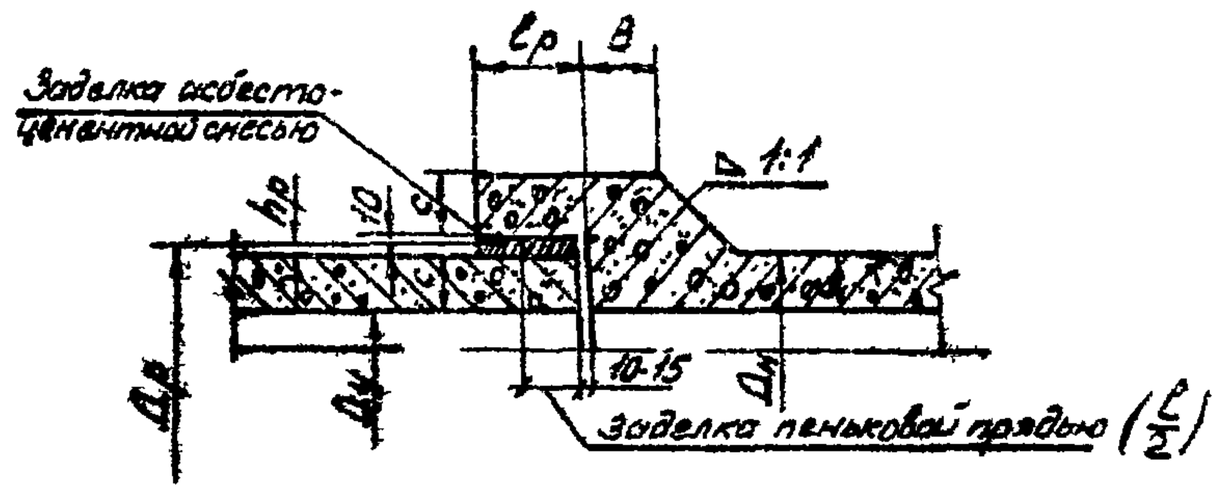
Центрирование труб со стороны гладкого конца

(в раструбе уложенной трубы)



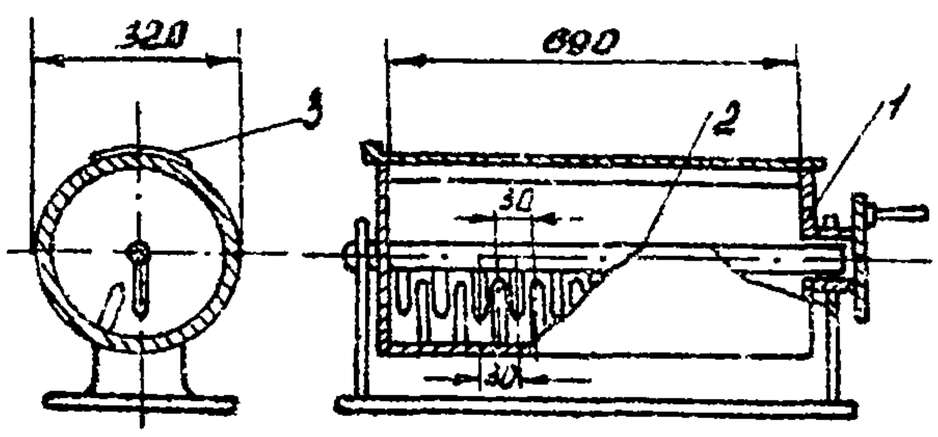
а—положение трубы в раструбе до центрирования б—положение зубила для центрирования; в—конечное положение трубы в раструбе при правильном центрировании, L - величина кольцевого зазора

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



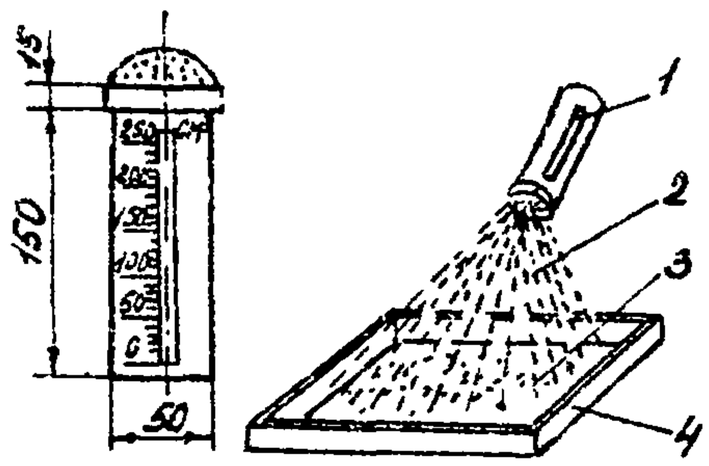
Примечание: Условные обозначения размеров см. ГОСТ 6482-63

Смесительный барабан



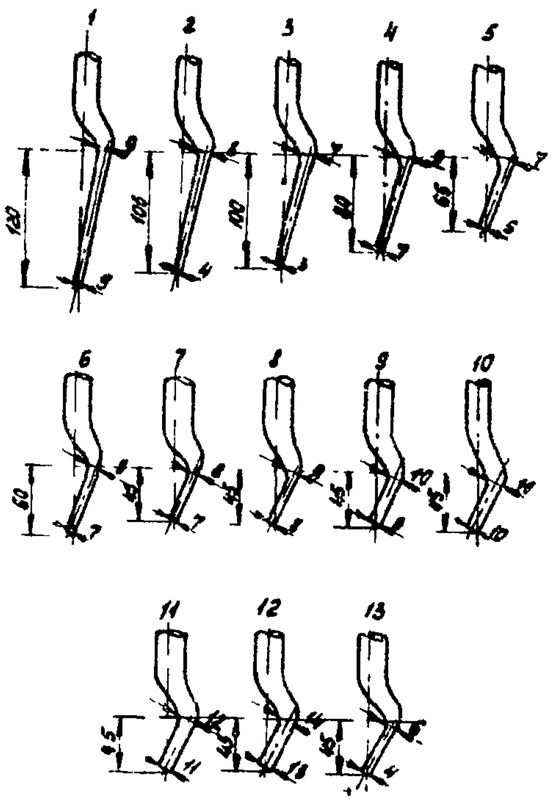
1- вращающийся барабан с лопастями;
2- неподвижный вал с лопастями;
3- крышка.

Увлажнение асбестоцементной смеси

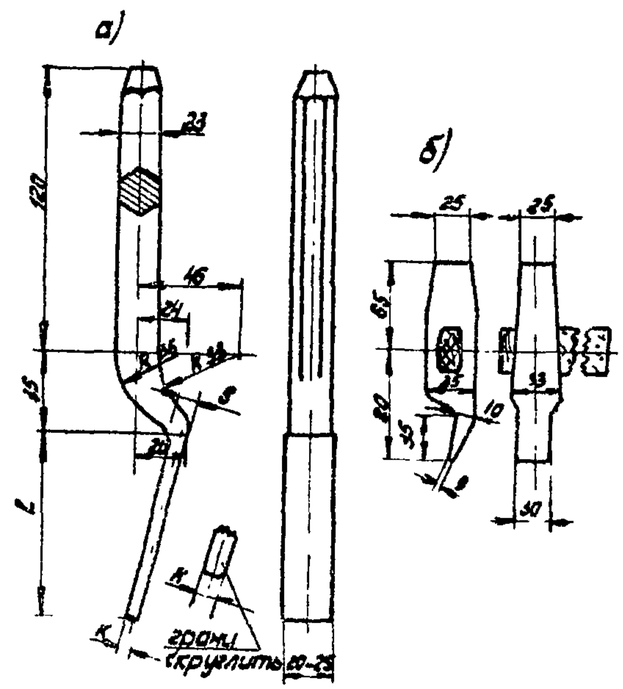


1- мерный сосуд с дырчатой крышкой и прозрачной пластинкой; 2- вода; 3- асбестоцементная смесь; 4- противень.

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



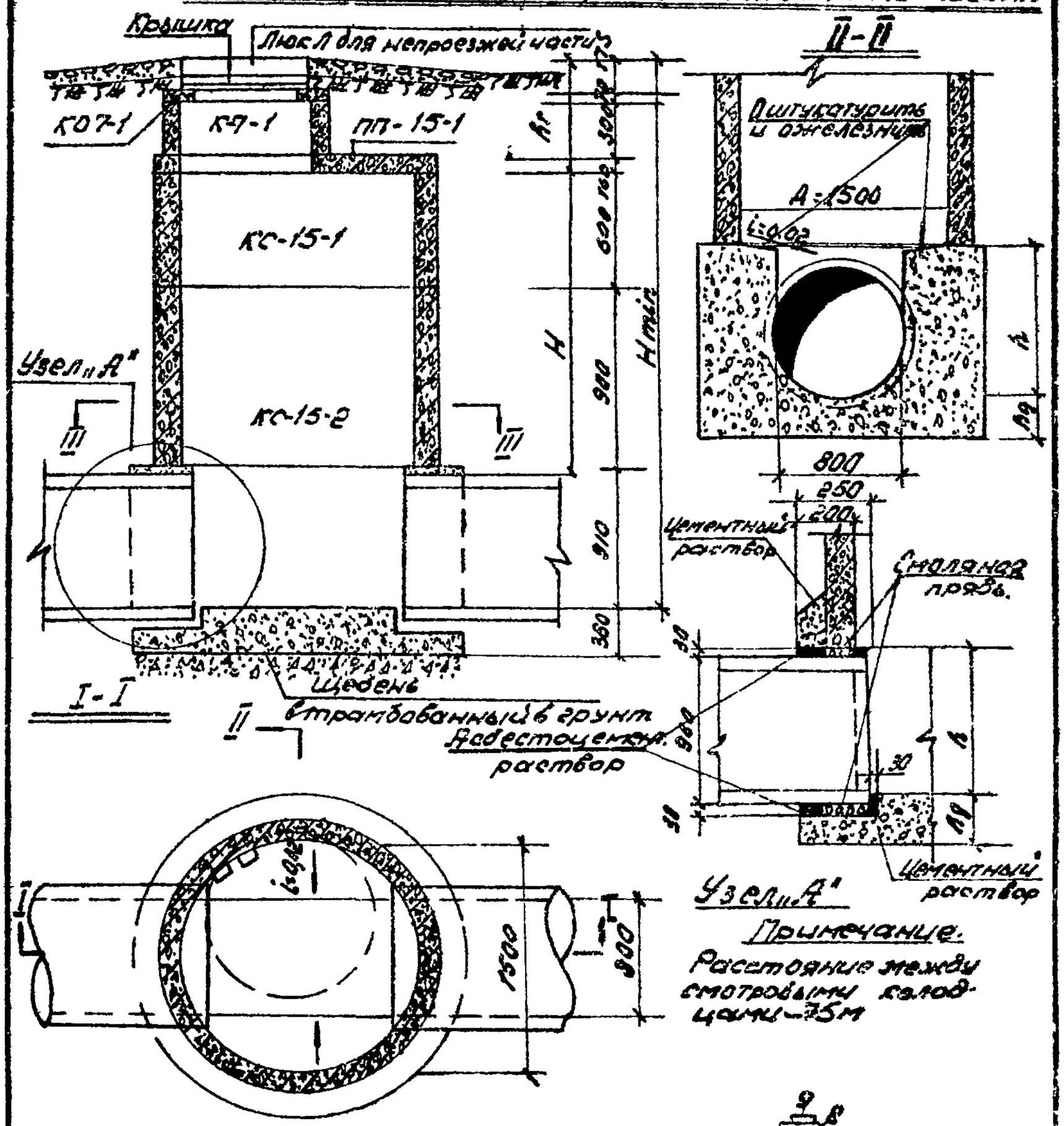
Диаметр труб в мм	N° конопаток и чеканок	Примечание
350 - 700 800 - 1500	2,4,5,9,10,13 1,4,10,11,12	При наличии отклонений в размерах зазора и раструбной щели от нормальных, указанный комплект конопаток и чеканок должен быть соответственно пополнен конопатками и чеканками с более тонкими или более толстыми концами.



Конопатки и чеканки
а-ручные
б-кузнечного типа

6 лист

Схема монтажа смотрового колодца Ду= 1500мм



Примечание.
Расстояние между смотровыми колодцами-75м

Схема очередности монтажа

Размеры смотрового колодца

Диаметр трубы Ду		Внутрен. колодца сплошн. перекрытием	Высота рабочей камеры H	h? min высота горлов	h	hg	Д
Входной	Выходной						
800	800	3115	1500	705	910	360	1500

Монтажные приспособления

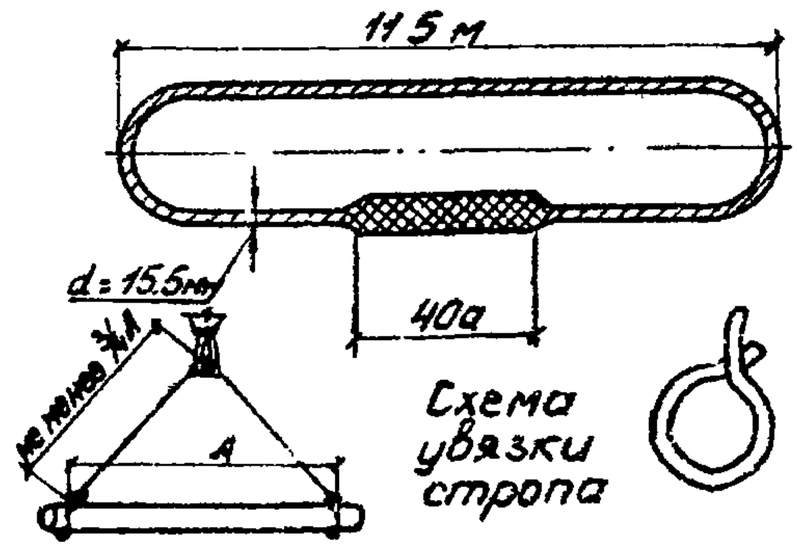
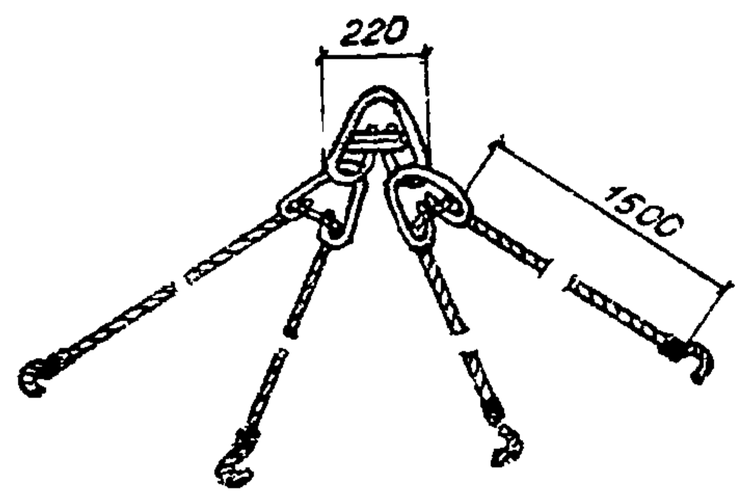
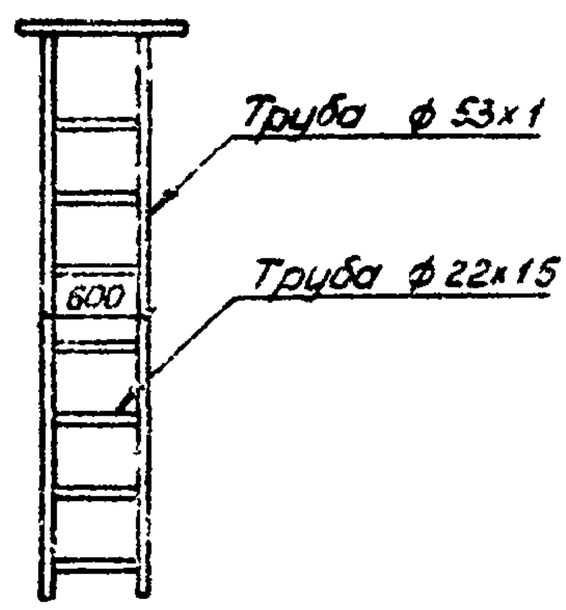
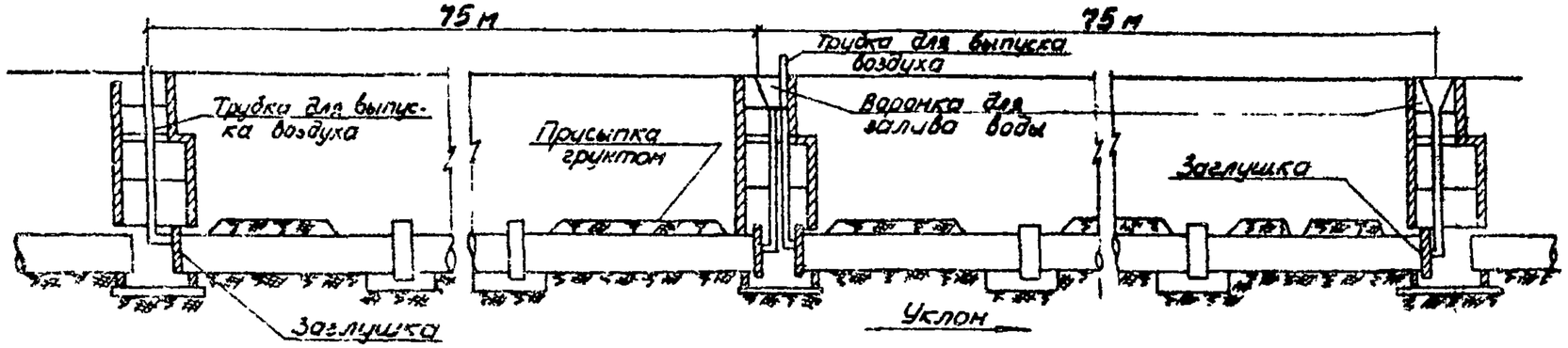
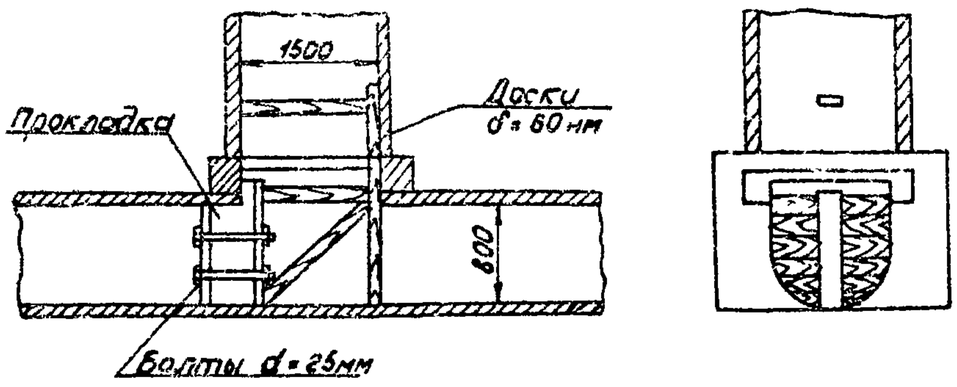
N п.п	Наименование	Эскиз	Вес, кг
1	Строп универсальный грузоподъемностью до 4 т и схема строповки трубы		15
2	Строп четырехветвевой грузоподъемностью до 3 т		40
3	Приставная лестница Н = 3.6 м		16

Схема испытания безнапорных трубопроводов



Заглушки для испытания самотечных трубопроводов

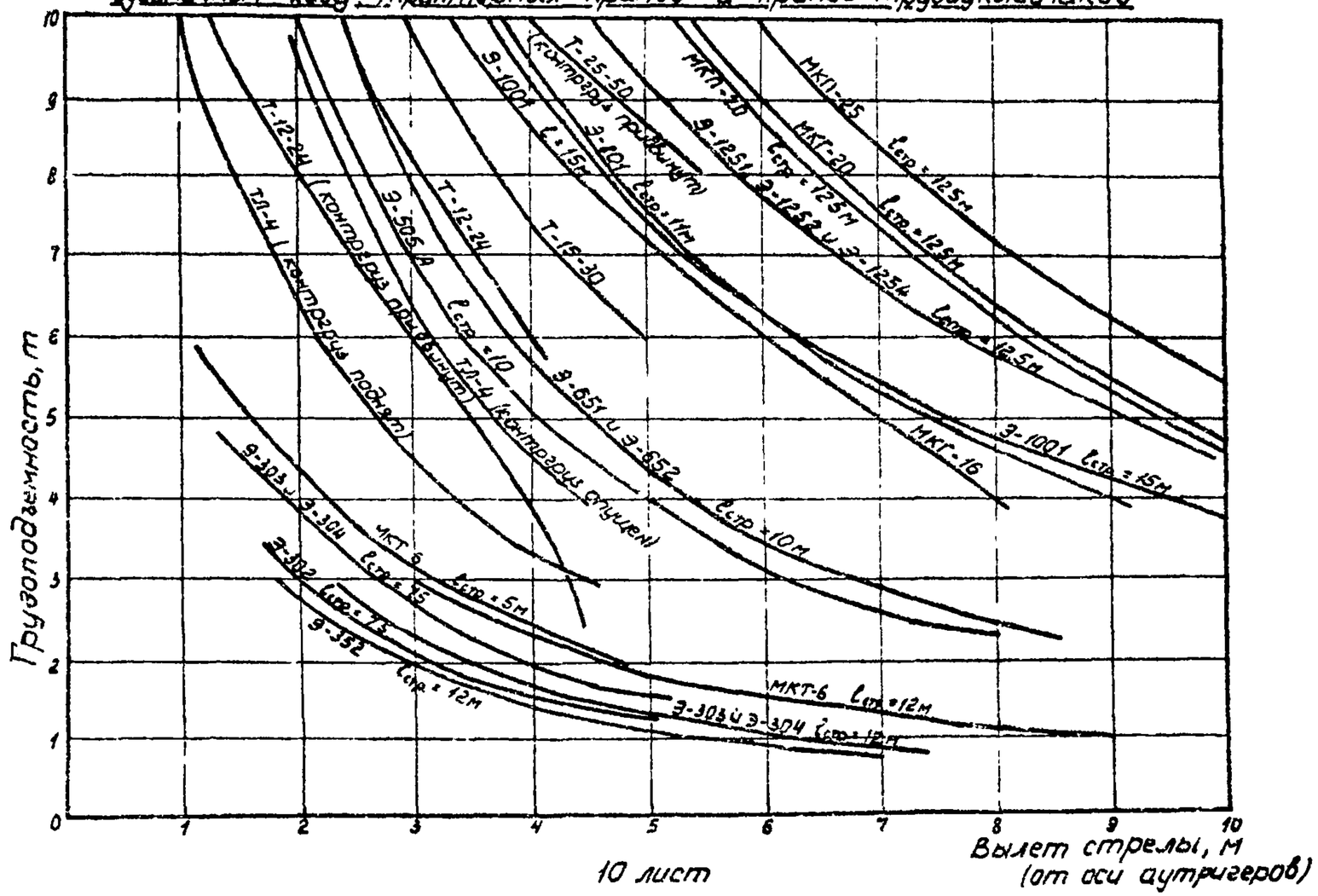


Вид трубопровода	Допустимая величина утечки или поступления воды (м³/сутки на 1км длины трубопровода) при D труб, мм									
	300	400	500	600	700	800	1000	1200	1400	1500
Бетонный, железобетонный	26	32	36	40	44	48	56	64	72	76

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

График

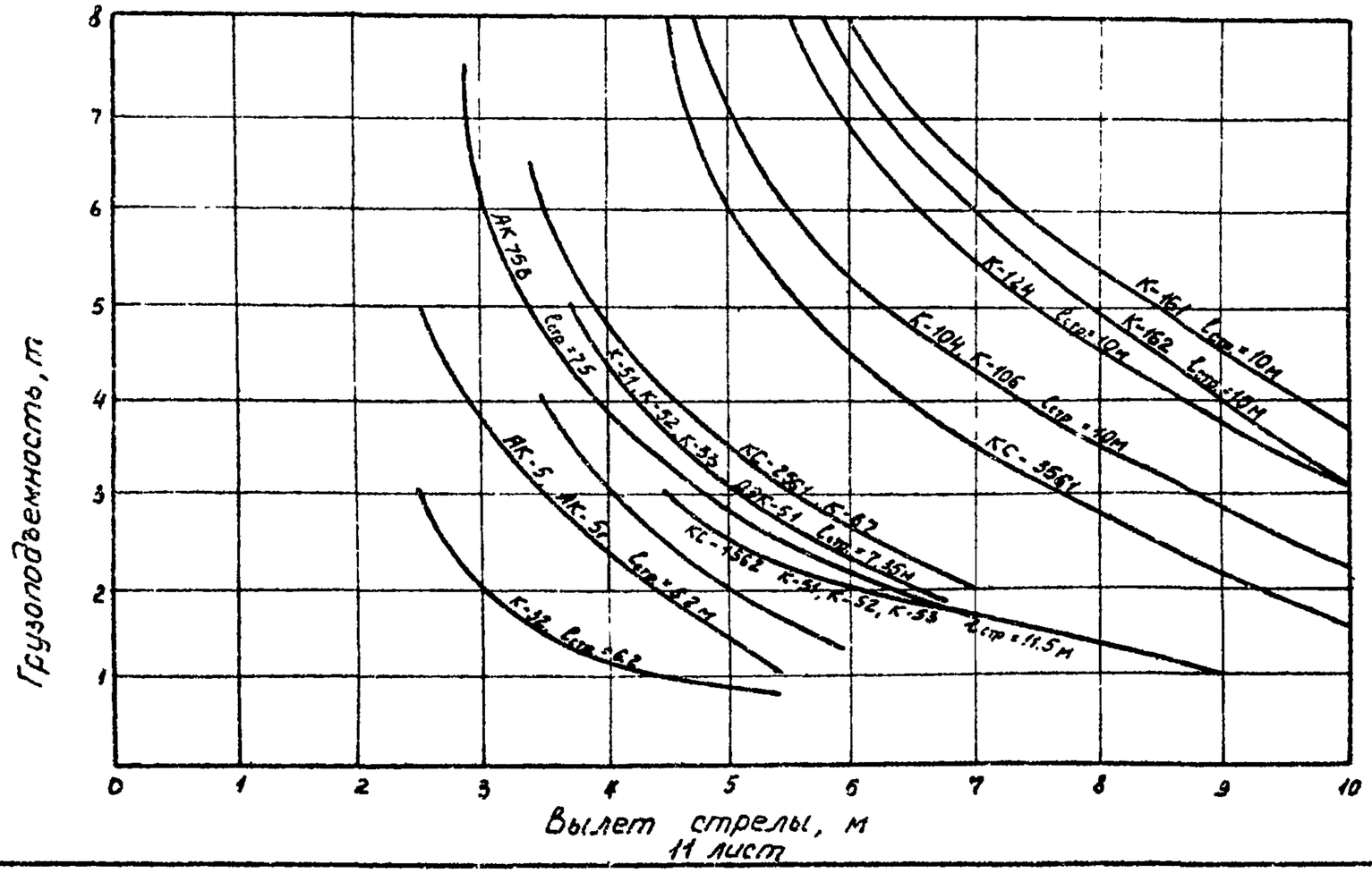
грузовых характеристик экскаваторов с крановым оборудованием кранов на гусеничном ходу, тракторных кранов и кранов-трубоукладчиков



10 лист

График

грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневматическом ходу



11 лист