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 1500 мм С ПОМОЩЬЮ КРАНОВ
В СУХИХ ГРУНТАХ ПРИ ГЛУБИНЕ ТРАНШЕИ
ДО 5 м БЕЗ КРЕПЛЕНИЯ

ТТК 9 12 01 04

11304 04

ИНСТИТУТ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ

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 методы труда рабочих 9

У. Материально-технические ресурсы 21

УI. Литература 25

Чертежи :

1. Схема производства работ (лист I) 26
2. Схема размещения труб на бровке траншей (лист2) 27
3. Приямок для заделки стыков.Центрирование труб со стороны муфты. Центрирование труб со стороны гладкого конца (Лист 3) 28
4. Схема стыка безнапорных железобетонных труб (соединение на муфтах). Смесисельный барабан. Увлажнение асбестоцементной смеси (лист 4) 29
5. Набор конопаток и чеканок для конопачения пряди и чеканки асбестоцемента в муфтовых соединениях. (лист 5) 30
6. Схема монтажа смотрового колодца (6 лист) 31
7. Монтажные приспособления (7 лист) 32
8. Схема испытания безнапорных трубопроводов (8 лист) 33
9. График грузовых характеристик экскаваторов с крановым оборудованием, кранов на гусеничном ходу, тракторных кранов и кранов трубоукладчиков (9 лист) 34

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	ШИФР 9.12.01.04
Прокладка канализационного трубопровода из железобетонных труб с гладкими концами, диаметром 1500 мм с помощью кранов в сухих грунтах при глубине траншей до 5 м без креплений	

Главный инженер института Конопенко А.С.
Начальник отдела Шульский В.Д.
Главный инженер проекта Неронов Е.П.
Исполнитель Питигорец

I ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта применяется для прокладки безнапорных трубопроводов из железобетонных труб с гладкими концами диаметром 1500мм. 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. Все работы выполняются в 2 смены.

Карта охватывает весь комплекс работ на 1 км трубопровода. Карту необходимо привязать к местным условиям строительства.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1. Стоимость трудозатрат на строительство 1 км трубопровода, тыс. руб. — 4,65
2. Продолжительность строительства 1 км трубопровода, дни — 21
3. Трудоемкость сооружения 1 км трубопровода, чел.-день:
   - по расчету — 257,99
   - по ЕНиР — 993,65
4. Выработка на 1 рабочего, машино-смену
   - по расчету — 1,17
   - по ЕНиР — 1,01
5. Затраты машино-смен механизмов на 1 км трубопровода и производительность в смену:

	Затраты, машино-смены	Производительность
а) экскаватор Э-1004	42	913м³/см
б) кран гусеничный ДТК-20	41,4	41 От/см
в) бульдозер Д-493	26,8	1018 м³/см
г) компрессор ЗИФ-55	53,1	–
д) пневматическая трамовка ТР-1	15,6	333 м²/см
е) рубильно-чеканочный молоток Р-3	12,3	

6. Расход топлива, кг.
   - дизельное — 9541
   - бензин — 3398

РАЗРАБОТАНА ИНСТИТУТОМ ОМТПС МИНСТРОЯ СССР	УТВЕРЖДЕНА техническими управлениями министров СССР монтажспецстроя СССР, минпромстроя СССР, минтяжстроя СССР "28" декабря 1970 г. № 2-20-2-11/1481	Срок введения "1" сентября 1971

Ш. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

разбиты и закреплены в натуре ось трассы трубопровода и границы отвала;

трасса расчищена от леса, кустарника, пней и валунов;

сносены или перенесены здания и сооружения в полосе отчуждения;

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

доставлены к 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, а вспомогательные (раствор, щебень) - с ближайших предприятий стройматериалов. Железобетонные трубы рекомендуется завозить автомобилями типа КрАЗ-219, грузоподъемность I2т. . Трубы укладываются на специальные деревянные подкладки с выкружками.

3. Доставленные на трассу железобетонные трубы следует раскладывать вдоль трассы согласно схеме, приведенной на 2 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 траншеи.

РАЗРАБОТКА ТРАНШЕЙ, 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 экскаватором Э-1004, оборудованным драглайном, с укладкой грунта в односторонний отвал. Ковш экскаватора - со сплошной режущей кромкой емкостью I,I м^3. Ширина траншеи по низу - 3 м. Разрабатывать траншею при движении экскаватора по оси траншеи.

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

5. Недобор грунта против проектной отметки допускать не более чем на I0 см. Места, где грунт выбран ниже проектных отметок, засыпают местным грунтом и уплотняют до естественной плотности пневмотрамбовками.

6. Зачистку дна траншей под трубу и устройство приямков выполнять вручную. Разработанный грунт укладывать у бортов по дну траншеи и использовать для следующей подбивки уложенного трубопровода.

7. Уклон спланированного дна траншеи проверить 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. Трубы укладывать по борту траншеи против ее уклона муфтами вперед.

3. Опускать трубы в траншею гусеничным краном ЮГК-20 или другим, имеющим грузоподъемность 8,2 т при вылете стрелы 6,85 м. Монтажные приспособления, используемые при строительстве трубопровода, приведены на 6 листе.

4. Для строповки труб использовать стальные тросы с органическим сердечником 6х28+I диаметром 24 мм.

5. Крепить трос к трубе согласно схеме, приведенной на 6 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 (35 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 I5 мм.

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

I0. Зазор между трубой и стенкой колодца заделать асбестоцементным раствором.

II. Отметка лотка трубы перед колодцем не должна отличаться от проектной более чем на ± 5 мм. Прямолинейность участков трубопроводов между двумя смежными колодцами контролируется просмотром на свет при помощи зеркала. Отклонения от формы круга по горизонтальной оси трубопровода допускается не более 50 мм в каждую сторону. Отклонения от правильной формы круга по вертикали между колодцами не допускается.

СОЕДИНЕНИЕ И ЗАДЕЛКА СТЫКОВ ТРУБ

I. Кольцевой зазор (35 мм) заделывать просмоленной или битумизированной пеньковой прядью с заделкой асбестоцементной смесью.

2. Пеньковую прядь до введения в зазор плотно скручивать в жгуты толщиной, несколько большей кольцевого зазора. Длину пряди брать равной I,25 - I,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 тугой конопаткой. После окончательного уплотнения пряди глубина свободного пространства и кольцевой щели должна быть 50 мм.

5. По окончании конопачения 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. Затворение асбестоцемента водой производить на месте работ в количестве, не превышающем необходимого для заделки стыка.

8. Заделывать кольцевую щель асбестоцементом на половину глубины кольцевого зазора.

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

IO. Для заделки зазоров применять пневматические рубильные молотки Р-3. 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 (слой щебня IO см) под колодцы устраивать в процессе доработки грунта в траншее. Трамбовать щебень пневматической трамбовкой Тр-I.

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 допустимых отклонений от проектного положения, которые приводятся в строительных нормах и правилах СНиП Ш-В.3-62 г.

ИСПЫТАНИЕ ТРУБОПРОВОДА

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

2. Одновременно испытывать один участок между двумя колодцами общей 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 (8 лист), в которых предусмотреть установку трубок для залива воды и выпуска воздуха.

5. Трубопроводы и колодцы испытываются на плотность не ранее чем через 24 часа после наполнения их водой. Испытание участка должно продолжаться не менее 30 мин, 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 I500 мм 76 $м^3$/сутки на I км длины трубопровода, или 7,92 л/мин на I50 м.

ЗАСЫПКА ТРАНШЕИ

I. Засыпку уложенного в траншею трубопровода выполнять в три приема. После его укладки подбить лазухи для обеспечения сохранности стыковых соединений и присыпать трубопровод на 20 см выше трубы. Стыки труб при этом должны быть оставлены незасыпанными.

2. После испытания герметичности стыковых соединений выполнить засыпку приямков, подбивку лазух и присыпку трубопровода в местах стыков. Грунт при подбивке уплотнять пневматическими трамбовками ТР-I.

3. В третью очередь засыпать траншею бульдозером Д-493.

IУ. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

I. Первичной производственной единицей, ведущей строительст во 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.

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

Таблица I

№ звеньев	Состав звена по профессиям	Колич.	Перечень работ
I	Машинист экскаватора Пом.машинисте	2 2	Разработка траншеи экскаватором
2	Землекопы	8	Доработка грунта вручную, рытье приямков вручную, подбивка лазух и приямков грунтом с трамбованием
3	Машинист крана Трубоукладчики	2 I6	Укладка трубопровода, устройство сборных железобетонных колодцев, оштукатуривание лотков в колодцах с железнением
	Машинист компрессора	2	Обеспечение нормальной работы компрессора
4	Трубоукладчики Машинист бульдозера	8 2	Гидравлическое испытание трубопровода, засыпка траншей
	ВСЕГО:	42	человека

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 экскаватором, доработка траншеи и рытье приямков вручную
2	Укладка трубопровода	Выравнивание и зачистка дна траншеи, строповка трубы, проверка ее правильности, опускание трубы на дно траншеи с заводской гладкого конца в муфту, центрирование трубы, подбивка трубы грунтом, расстроповка, заготовка пеньковых жгутов, конопатка зазора, затворение асбестоцементной смеси водой, заделка стыка труб асбестоцементной 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 и пазух
5	Испытание трубопровода	Предварительное - после присыпки трубопровода, окончательное - после засыпки траншеи

МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ РАБОТ

Разработка траншеи (I лист) выполняется звеном № I (2 человека) на экскаваторе Э-1004, оборудованном драглайном с ковшом емкостью I,1 м^3 со сплошной режущей кромкой.

Доработка дна траншеи, рытье приямков, устройство щебеночной подготовки под колодцы, засыпка приямков, пазух с трамбованием грунта выполняются землекопами (3,4,5,6) из звена № 2. Перед устройством щебеночного основания под колодцы необходимо с помощью нивелира и рейки вынести проектные отметки лотка в центр колодца.

Последовательность выполнения работ предусматривается графиком выполнения работ. Доработка дна траншеи начинается после проходки экскаватором траншеи на длину 30-50 м.

Монтаж труб производится звеном № 3 (18 рабочих) - по 9 человек в смену:

машинист крана 6 разряда	- 1 человек (7),
трубоукладчик 5 разряда	- 1 человек (8),
трубоукладчик 4 разряда	- 2 человека (9,10),
трубоукладчик 3 разряда	- 3 человека (11,12,13),
трубоукладчик 2 разряда	- 2 человека (14,15).

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 (13), застропив универсальным стропом трубу, подает сигнал машинисту крана (7) о подъеме груза. После подъема трубы краном на высоту 0,1-0,2 м над уровнем земли (от низа трубы) трубоукладчик (13) 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, трое трубоукладчиков на дне траншеи (двое у гладкого конца /12,14/ и один /15/ у муфты, вводят гладкий конец трубы в муфту ранее уложенной трубы, после этого трубоукладчики (12, 14) временно центрируют трубу при помощи зубил или деревянных клиньев с частичной подбивкой трубы грунтом (8,9,10,11).

По сигналу звеньевого (8) снизу машинист опускает трубу на ложе. Уложенная труба окончательно центрируется с двух сторон и после этого проверяется звеньевым и тремя трубоукладчиками (12,14,15) на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью отвеса, визирки, дощатого шаблона. Зазор между торцами гладких труб проверяется проволочным шаблоном. После этого трубоукладчики (9,10,11) 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 одновременно заделываются трубоукладчиками (8,9,10,11) двое (10,11) конопатят кольцевой зазор последующего стыка, двое других (8,9) одновременно с двух сторон трубы (снизу вверх) с помощью пневматических рубильно-чеканочных

молотков заделывают предыдущий стык асбестоцементом. Затирку стыка с внутренней стороны выполняют трубоукладчики (10,11).

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

Устройство колодцев. Монтаж элементов колодца ведется трубоукладчиками из звена № 3 (4 трубоукладчика и один машинист крана).

Размещение рабочих в период монтажа колодца: один наверху (13)- на строповке грузов, двое - на монтаже в траншее (12,14), один (15) - на вспомогательных работах наверху и внизу (очистка колец и деталей люка от загрязнений, подноска материалов, инструмента и приспособлений и т.д.

Трубоукладчик (13), 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 рабочий-трубоукладчик (13) 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. Лоток затирается раствором с заделкой концов труб, после этого монтируются кольца колодца и горловины (см.схему очередности монтажа, 5 лист).

Перед установкой нижнего кольца на опорную поверхность лотка укладывается слой цементного раствора М-50. Двое рабочих (12,14) внизу принимают и устанавливают на опорную поверхность лотка кольцо и выполняют его расстроповку. Трубоукладчик (12) 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 ведется аналогично монтажу нижнего кольца. Правильность установки колец проверяется уровнем и отвесом.

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

Присыпка трубопровода выполняется рабочими звена № I с экскаватором Э-1004.

Последовательность выполнения работ по присыпке трубопровода и рытье траншей указана в графике выполнения работ.

Присыпает трубопровод разрыхленным грунтом (без засыпки приямков и стыков) экскаватор с забором грунта из отвала. Он движется параллельно оси траншеи (по свободной стороне). Выемка грунта и разгрузка в местах присыпки производится под углом к оси трубопровода. Для сокращения продолжительности рабочего цикла операции поворота экскаватора, опускания ковша при разгрузке и подъема ковша 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 2,5 м.

Испытание трубопровода и засыпка траншей выполняются звеном № 4 (10 рабочих) - по 5 человек в смену:

трубоукладчик 5 разряда - I человек,

трубоукладчик 4 разряда - 3 -"-

машинист бульдозера, освоивший специальность трубоукладчика 6 разряда - I -"-

Предварительное испытание трубопровода проводится после присыпки трубопровода участками длиной 150 м (расстояние между смотровыми колодцами).

До начала испытания трубопровод в течение 24 часов должен быть наполненным водой, которую рекомендуется заливать через воронку и трубки в заглушках. Заглушки, распорки и соединительные трубки устанавливают двое рабочих. После суточной замочки проводится испытание трубопровода. Гидростатическое давление поддерживается в течение 30 мин. доливкой воды. Допускаемая величина утечки-не более 76 $м^3$ сутки, или 7,92 л/мин на 150 м.

Если обнаруживают дефект в стыках труб (при предварительном испытании), воду удаляют из труб, дефектный стык вскрывают 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. Траншею засыпают участками длиной по 150 м после окончания предварительного испытания трубопровода на данном участке.

Засыпка траншеи с уложенным трубопроводом выполняется последовательно в три приема:

а) после укладки трубопровода присыпается экскаватором с созданием резерва грунта для последующей засыпки пазух и верха трубопровода в местах стыков;

б) засыпаются и подбиваются пазухи трубопровода на высоту 0,5 диаметра, а сам трубопровод присыпается на 0,2 м над верхом мягким грунтом последовательными слоями толщиной не более 0,1 - 0,2 м с тщательным уплотнением каждого слоя ручными инструментами (пневмотрамбовками ТР-1);

в) окончательно траншея засыпается машинистом бульдозера Д-493 6 разряда (звено 4) перекрестными косо-поперечными проходами.

Компрессорщик (21) обеспечивает бесперебойную работу рубильно-чеканочных молотков и пневмотрамбовок на протяжении всего монтажа трубопровода.

6. 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.

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

а) 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 т.д.)

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 необходимо руководствоваться СНиП Ш-А. 11-70.

Г Р А Ф И К

монтажа железобетонной трубы с гладкими концами на муфтах Ду=1500 мм

№ п.п.	Наименование элементов	Рабочее время, мин (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100)	Трудозатраты	Исполнители
1	Выравнивание и зачистка траншеи	20; 33; 20	60 99	(3, 4, 6) (3, 4, 6)
2	Перемещение за трубой 15 м	7	14	(7,13)
3	Строповка и подача трубы в траншею	7; 7	14 14	(7,13) (7,13)
4	Укладка трубы на основание по заданному уклону	21	84	(7,12,14, 15)
5	Подбивка трубы грунтом и расстроповка	30; 30	150	(7,8,9, 10,11)
6	Заделка стыка: а) конопатка б) зачеканка в) затирка изнутри	57	226	(8,9, 10,11)
	ВСЕГО:	время работы трубоукладчиков время работы машиниста крана	589 72	

Примечание. Строповщик " 13 " в свободное от основной работы время занят на вспомогательных работах (заготовке материалов для заделки стыков и т.д.)

Таблица 3

Сопоставление трудозатрат по видам работ на строительство 1 км наружной канализации из гладких железобетонных труб Ду= 1500 мм

№ п.п.	Наименование работ	Трудозатраты на 1 км, в чел.-дням		% снижения
		по ЕНиР	по расчету	
1	Разработка траншеи драглайном 8-1004 с ковшом емкостью 1,1м³	97	84,04	13,5
2	Доработка грунта I группы в траншее вручную	45	45	-
3	Рытье приямков вручную	62,1	62,1	-
4	Укладка трубопровода Ду=1500мм с помощью крана	400	306.8	23
5	То же для машиниста крана	66,7	37,5	43,8
6	Устройство сборных железобетонных колодцев	14,9	14,9	-
7	То же для машиниста крана	2,9	2,9	-
8	Оштукатуривание лотков в колодцах с железнением	8,75	8,75	-
9	Присыпка труб грунтом с помощью экскаватора, оборудованного драглайном	10,3	10	2,9
10	Трамбование грунта пневмотрамбовками	19,8	19,8	-
11	Засыпка приямков грунтом вручную с трамбованием пневмотрамбовками	36,8	36,8	-
12	Работа компрессора на заделке стыков и трамбовании	38,1	38,1	-
13	Гидравлическое испытание трубопровода	162,5	162,5	-
14	Засыпка траншеи бульдозером	28,8	28,8	-
	ИТОГО:	993,65	857,99	12,6

Г Р А Ф И К
выполнения работ на I км трубопровода

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Трудоемк. на един.	Трудоемк. на весь объем	Состав бригады	Рабочие дни
I	Разработка траншеи экскаватором	I00 м³	337,5	2,3	34	Маш.экскав. 6р-Iх2 Пом.машин. 5р-Iх2	2×2×12,5 2×2×2,51
2	Доработка траншеи вручную Рытье приямков вручную	I00 м²	30	I2	45	Землекопы 3р-I 2р-2	4×3×20,4
		м³	368	I,35	62,I	Iр-I	
3	Укладка трубопровода	м	I000	2,2	306,8	Трубоукл. 5р-Iх2	9×2×20,7
	Устройство сборных железобетонных колодцев	кол.	7	I7,I	I4,9		
	Оштукатуривание лотков и колодцах с железнением	"	7	I0	8,75	4р-2х2 3р-3х2 2р-2х2	
4	Подбивка труб с трамбованием	I00 м²	66	2,4	I9,8	См.п.2	
5	Засыпка приямков грунтом вручную с трамбованием	м³	363	0,8	36,8	Машин.экс. 6р-Iх2	2×2×2,51
	Присыпка трубопровода грунтом экскаватором	I00 м³	46	I,8	I0	Пом.машин. 5р-Iх2	
6	Гидравлическое испытание трубопровода	м	I000	I,3	I62,5	Трубоукл. 5р-Iх2 4р-3х2	3×2×12,5
	Засыпка траншей бульдозером					Маш.бульд. 6р-Iх2	

Примечания. I. Цифры над линиями графика означают: первая-количество рабочих в смену, вторая - количество смен в сутки, третья - количество рабочих дней на I км;

2. Трудозатраты машиниста крана и машиниста компрессора в графике не учтены.

Таблица 4

К А Л Ь К У Л Я Ц И Я

трудовых затрат на прокладку I км безнапорных железобетонных гладких труб Ду=1500 мм в траншеи глубиной 5 метров при помощи крана в сухих суглинистых грунтах I группы с заделкой стыков асбестоцементным раствором

№ п.п.	Шифр нормы	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-9 т.3 п.4-г	Разработка траншеи экскаватором, оборудованным драглайном Э-1004 с ковшом со сплошной режущей кромкой емк. I,I м³ в грунте I группы	100 м³	337,5	2,3	97	I-72	580-50
2	ЕНиР § 2-I-46 п.2г § 2-I-3I прим.3б К-I.2	Доработка вручную грунта I группы в траншее после работы экскаватора I0 x I,2 = I2 чел.-час 4,93 x I,2 = 5,9I6 руб.	I00 м2	30	I2	45	5-9I6	I77-48
3	ЕНиР § 2-I-34 т.2 п.I-д	Рытье приямков вручную в грунтах I группы	м³	368	I,35	62,I	0-666	243-25
4	ЕНиР § I0-5 I.4 п.I4-г	Укладка железобетонных гладких труб Ду=I500 мм с помощью крана	м	I000	3,2	400	I-83	I830-00
5	Тариф	То же для машиниста крана	м	I000	0,534	66,7	0-42I5	42I-50

№ п.п.	Шифр нормы	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.
6	ЕНиР § I0-27 п.5-а	Устройство сборных железобетонных конструкций Д=2000 мм I4+I,55х2= I7,I чел-час 8.0I+0,863х2= 9,736 руб.	шт.	7	I7,I	I4,9	9-736	68-I5
7	Тариф	То же для машиниста крана	"	7	3,3I	2,9	2-62	I8-34
8	ЕНиР § I0-29 т.3 п.I5-а	Оштукатуривание лотков с железнением Д=I500 мм	"	7	I0	8,75	5-59	39-I3
9	ЕНиР § 2-I-7 т.4 п.4-г	Присыпка труб грунтом I группы с помощью экскаватора Э-I004	I00 м³	46	I,8	I0,3	I-34	6I-64
I0	ЕНиР § 2-I-45 т.3п I-а	Трамбование грунта I группы пневмотрамбовками ТР-I	I00 м2	66	2,4	I9,8	I-33	87-78
II	§ 2-I-44 т.Iп.2-а	Засыпка приямков грунтом вручную с трамбованием пневмотрамбовками	м³	368	0,8	36,8	0-37.2	I36-90
I2	Тариф	Работа компрессора при заделке стыков труб и трамбовании грунта	ч-дн.	4,67	8	38,I	6-32	29-5I
I3	ЕНиР § I0-6 т.7п.9-г	Гидравлическое испытание трубопровода	м	I000	I,3	I62,5	0-8I5	8I5-00

№ п п	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1 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.
14	ЕНиР § 2-1-21 т.2 п.10-а п.10-г	Засыпка траншеи грунтом с помощью бульдозера Д-493 с перемещением на 20 м 0,31+0,16х3 = 0,79 чел.-час. 0,245+0,126х3 = 0,623 руб.	100 м³	291,9	0,79	28,6	0-623	181-85
		ИТОГО:				993,65		4691-03

Примечание. Транспортирование и раскладка труб по трассе в калькуляции 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 с гладкими концами Ду=1500 мм	6482-63	м	1000
2	Железобетонные конструкции колодцев	8020-68		
	днище ПД-20-I		шт.	7
	кольца КС 20-2		"	I4
	кольца КС7-2		"	7
	кольца КС7-I		"	7
	кольца КО7-I		"	7
	плита ПП20-I		"	7
	Всего сборного железобетона по п.2		$м^3$	I8,I
3	Раствор строительный	М-100	"	2,5I
4	Прядь смоляная	483-55	кг	890
5	Бетон	М-100	$м^3$	27,3
6	Люки чугунные	3634-6I	шт.	7
7	Прочие материалы		руб.	2II

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

Таблица 6

№ п.п.	Наименование эксплуатационных материалов	Един. изм.	Норма на час работы машины	Количество на принятый объем работы
I	Дизельное топливо:			
	а) экскаватор Э-1004	кг	13,3	4469
	б) кран МГК-20	"	7,8	2584
	в) бульдозер Д-493	"	10,8	2488
	г) компрессор ЗИФ-55	"		-
2	Бензин			
	а) экскаватор Э-1004	"	-	
	б) кран МГК-20	"	0,2	66
	в) бульдозер Д-493	"	0,23	33
	г) компрессор ЗИФ-55	"	12,4	3779
	Керосин осветительный	кг	-	156,8

Материалы, оборудование и механизированный инструмент приведены в таблице 7

Таблица 7

№ п.п.	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Количество	Технич. характеристика машин
I	Экскаватор	Одноковш.	Э-1004	I	Емкость ковша $I,I\ м^3$
2	Кран гусеничный	Гусеничн.	МГК-20	I	Грузоподъем при $\varphi = 8,9м$ $Q = 8,2т$
3	Бульдозер	Гусеничн.	Д-493	I	
4	Пневмотрамбовка	Пневм.	ТР-I	3	
5	Компрессор		ЗИФ-55	I	

№ п. п.	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Количество	Техническая характеристика машин
6	Рубильно-чеканочный молоток		Р-3	2	
7	Передвижной опрессовочный агрегат				
8	Пилы поперечные	979-70		I	
9	Лопаты штыковые	3620-63		4	
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-56		2	
I9	Зубила слесарные	72II-54		5	
20	Зубила кузнечные	72II-54		6	
2I	Топоры	I399-56*		I	
22	Чеканки 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			I	
26	Мерка для воды			I	
27	Вилка для расстроловки			I	
28	Ларь для каната			I	
29	Передвижная емкость для цемента и асбестоцементной смеси			I	
30	Бадьи для раствора емк. 0,5 м³			2	
3I	Кельмы каменщика	9533-66		2	
32	Мастерки штукатурные			2	

№ п.п.	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Количество	Техническая характеристика машины
33.	Полутерки			2	
34.	Соколы алюминиевые			2	
35.	Окомолек			2	
36.	Строп универсальный грузоподъемностью до 9 т (или клещи самозахватные)			I	
37.	Строп четырехветвевой грузоподъемностью 3 т			I	
38.	Шаблон для центрирования труб			I	
39.	Заглушки инвентарные для гидравлического испытания трубопровода			6	
40.	Лестницы и стремянки			3	

Л И Т Е Р А Т У Р А

Нормативная

I. Строительные нормы

I. Инструкция о порядке составления и утверждения проектов организации строительства и проектов производства работ (СН47-67).
2. Нормы продолжительности строительства (СНиП II-Г.6-62).
3. Канализация. Нормы проектирования (СНиП II-А.3-62).
4. Водоснабжение и канализация. Наружные трубопроводы и сооружения. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатацию.
5. Земляные сооружения. Общие правила производства и приемки работ (СНиП III-Б.I-62).
6. Изделия железобетонные для смотровых колодцев водопроводных и канализационных систем. (ГОСТ 8020-68).
7. Техника безопасности в строительстве СНиП III-А.11-70

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

8. Сборник 2. Земляные работы. Механизированные и ручные земляные работы.
9. Сборник IO. Строительство наружных сетей водопровода, канализации, газоснабжения и теплофикации.

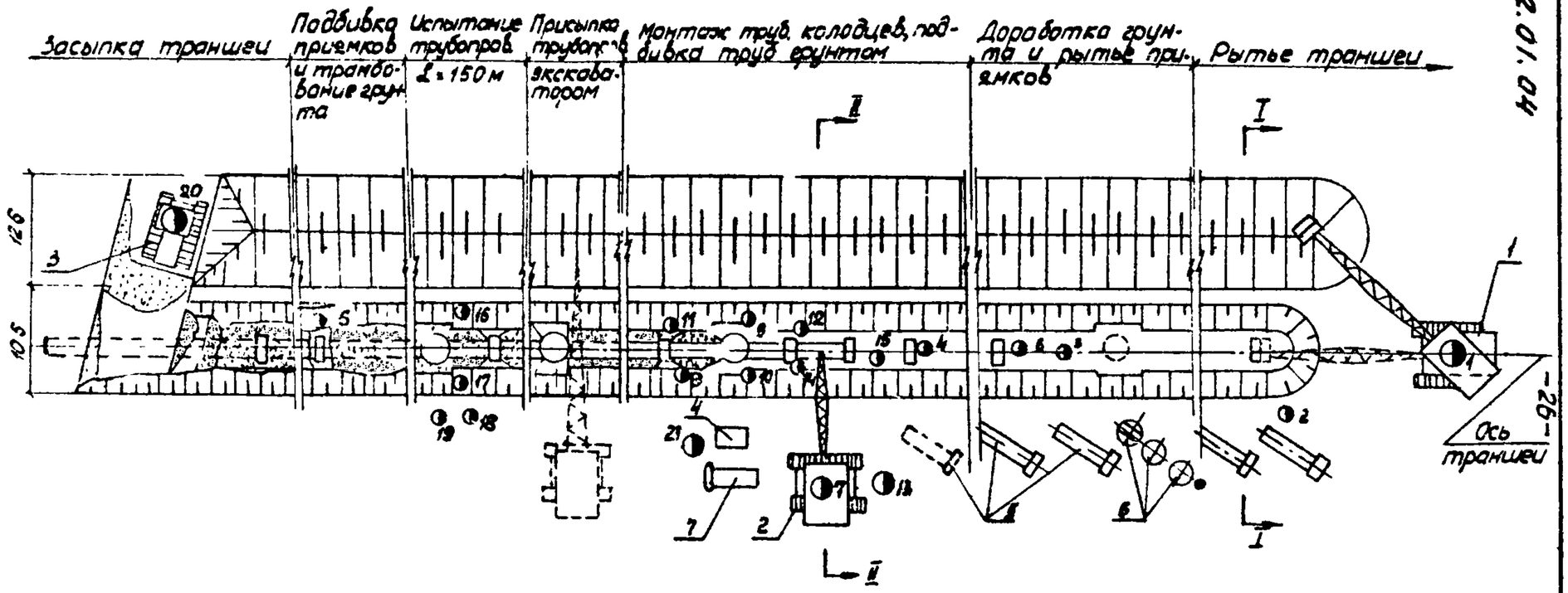
Ш.ЦНИИОМТП

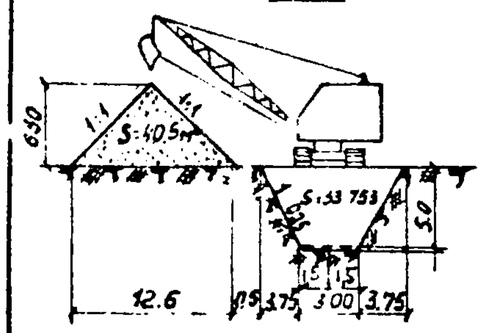
IO. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве.

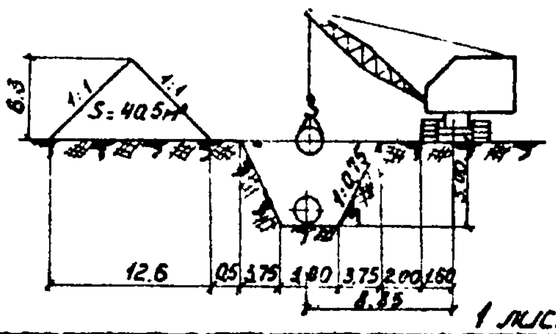
IУ. ТЕХНИЧЕСКАЯ

II. Жуков А.П. Канализация. 1968 г.
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, водостойких и газовых сетей (шифр ВТ-I-69) ЦНИБ - Мосстрой. 1969 г.
I6. Справочник по специальным работам. 1965 г.

Схема производства работ







Условные обозначения

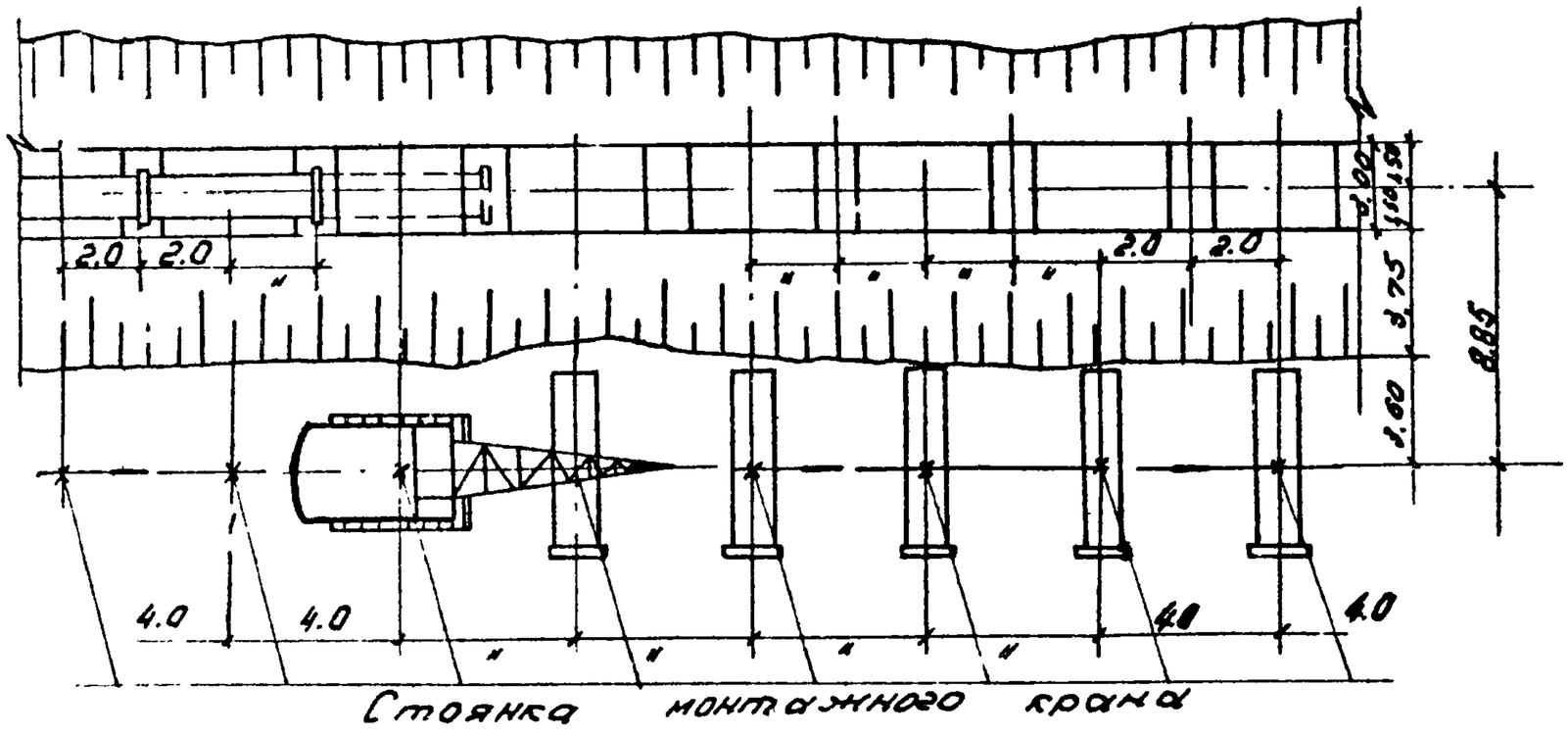
1 - экскаватор Э-1004;
2 - кран МГК-20;
3 - бульдозер Д-493;
4 - передвижная емкость для асбоцемента;
5 - трубы железобетонные;
6 - элементы железобетонного колодца,
7 - компрессор ЗИФ-55;
● - рабочее место.

1 лист

40.10.12.8

Схема

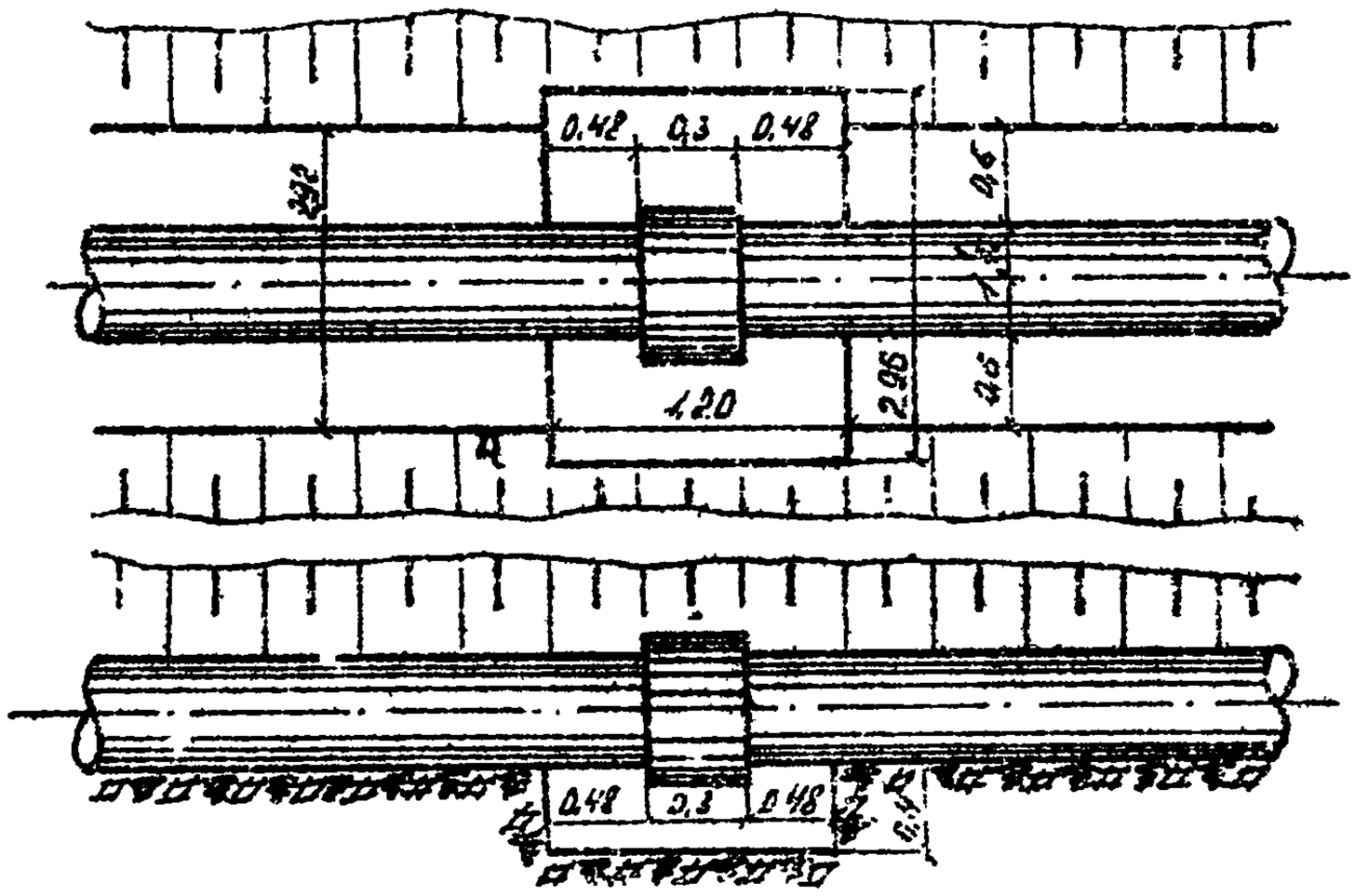
размещения гладких труб Ду=1500мм на бровке траншеи



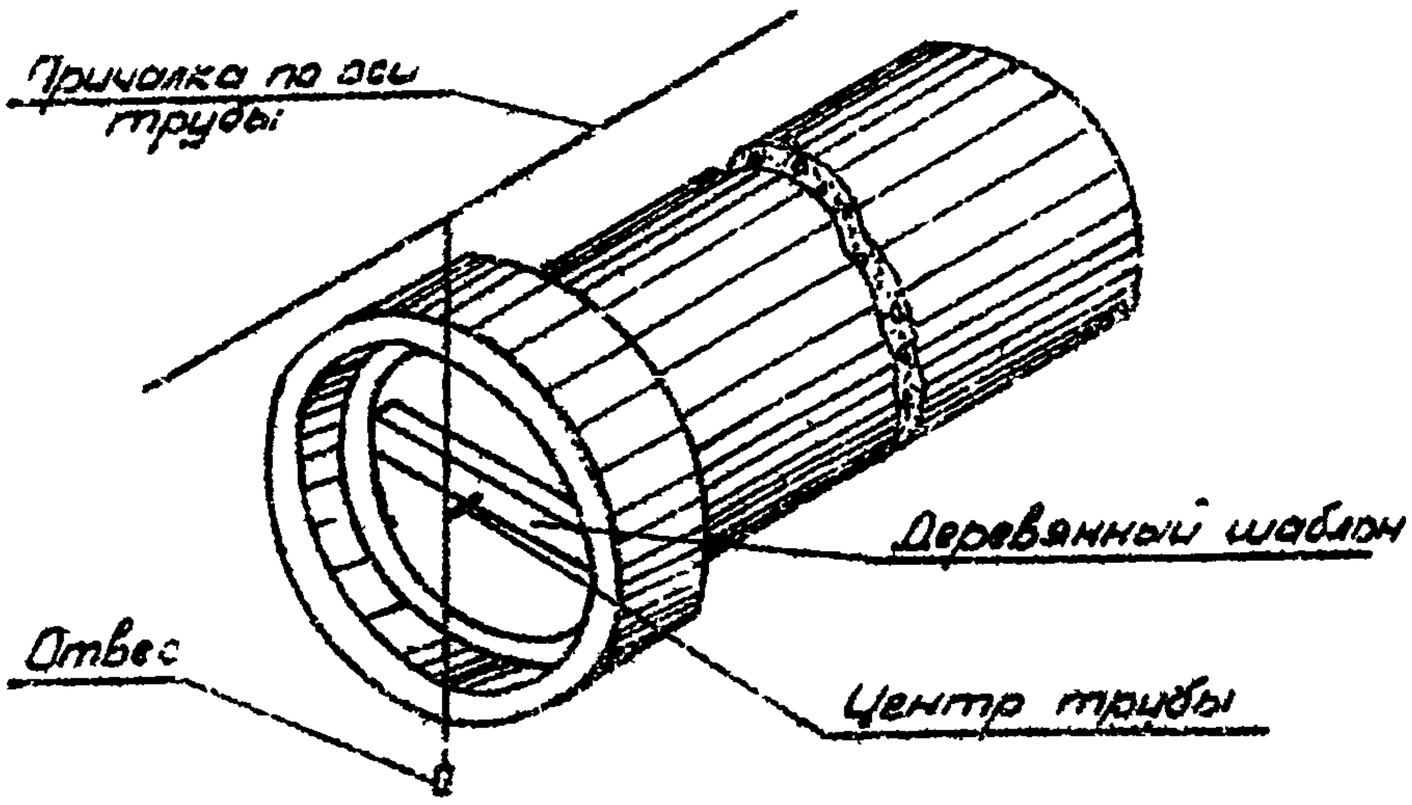
Примечания: 1. трубы доставляются с одной смонтированной муфтой.
2. кран укладывает с одной стоянки одну трубу.

9.12.01.34

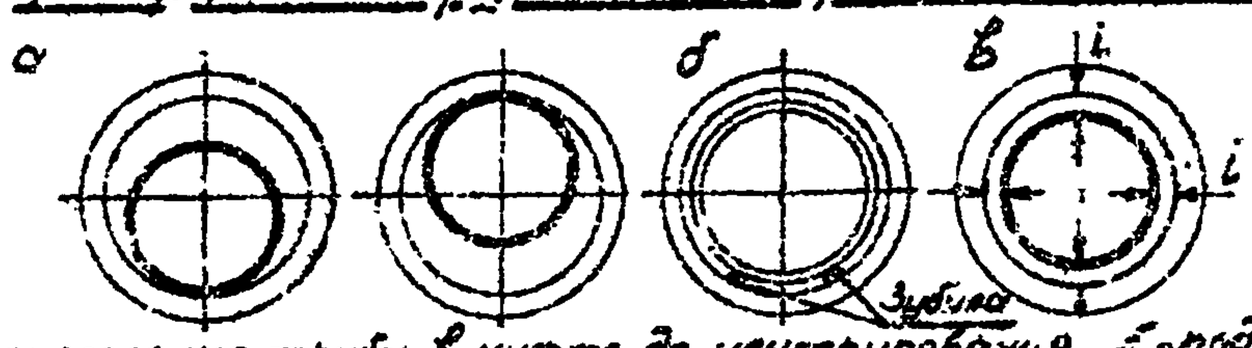
Приямок для заделки стыка



Центрирование труб со стороны раструба

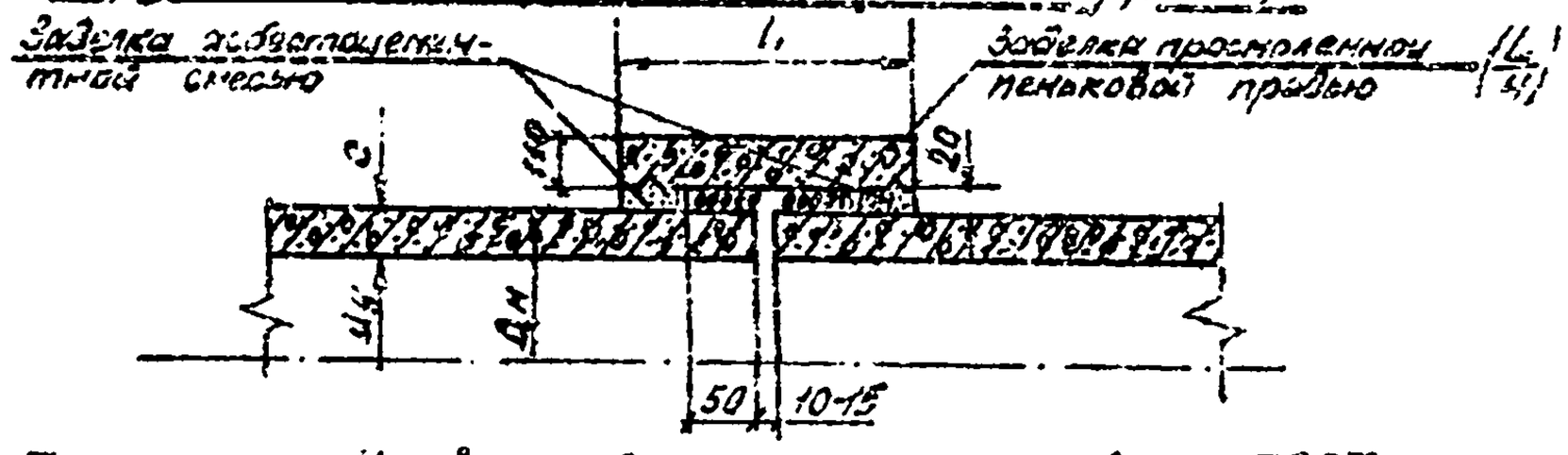


Центрирование трубы со стороны гладкого конца



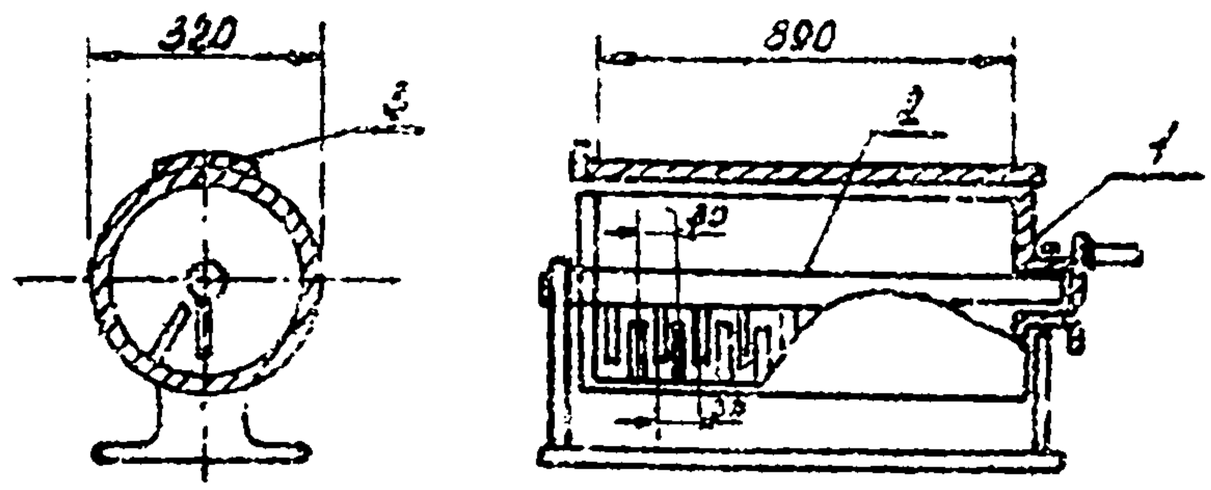
а-положение трубы в муфте до центрирования, б-подкладка зубил для центрирования, в-конечное положение трубы в муфте при правильном центрировании.

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



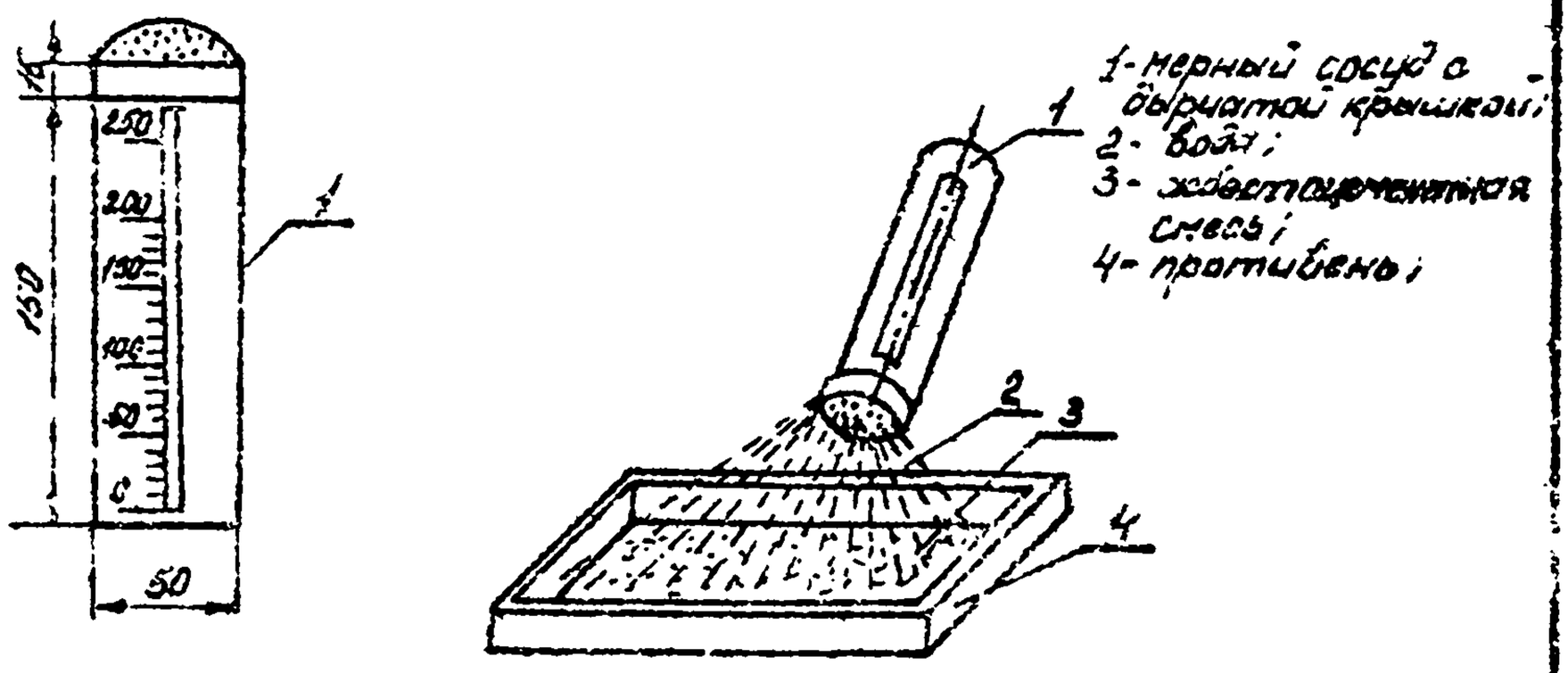
Примечание. Условные обозначения размеров см. ГОСТ-6482-63

Смесительный барабан



1- вращающийся барабан; 2- неподвижный вал с лопастями; 3- крышка. (размеры, мм)

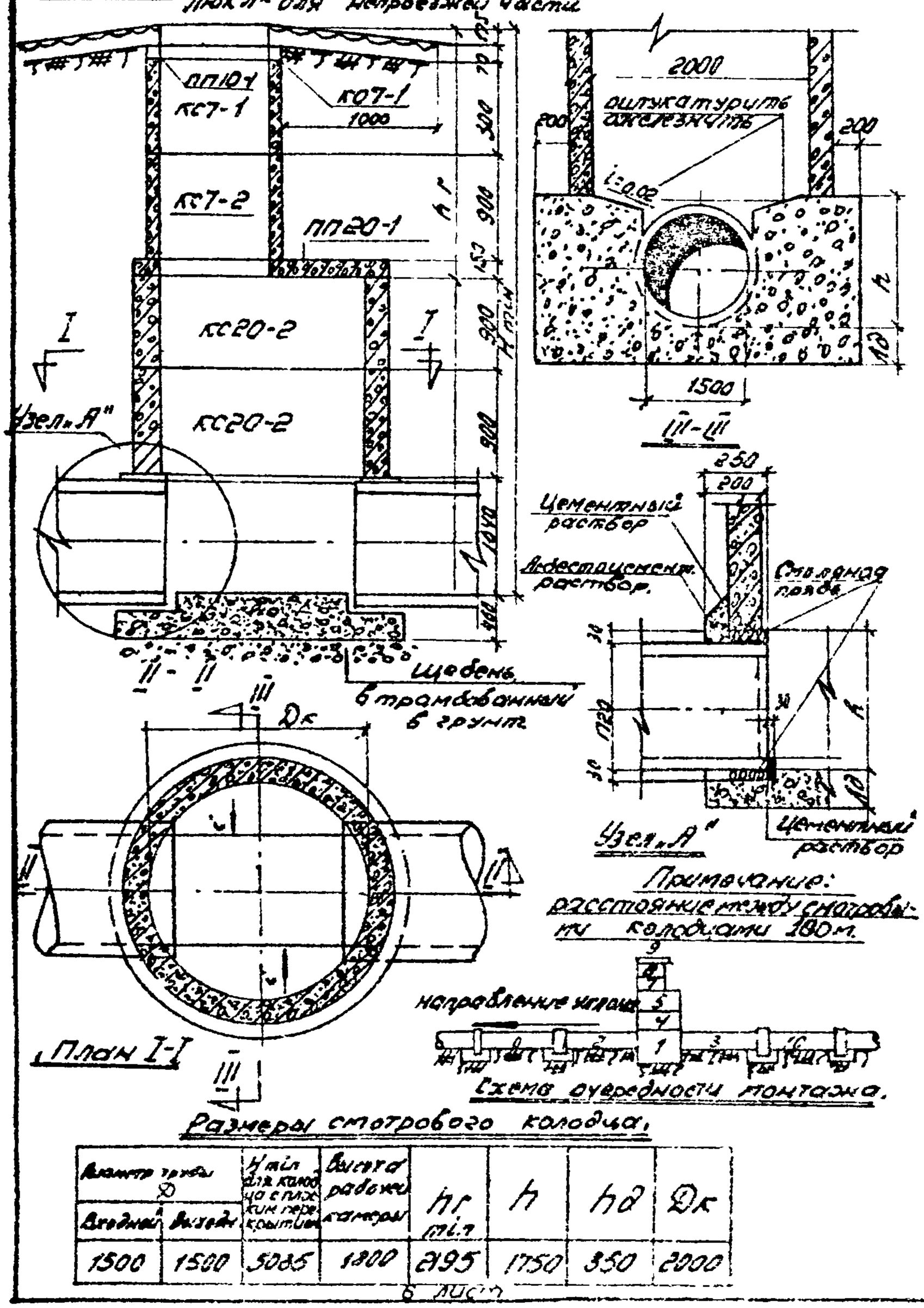
Увлажнение асбестоцементной смеси



9.12.01.04

Схема монтажа смотрового колодца Д=2000мм.

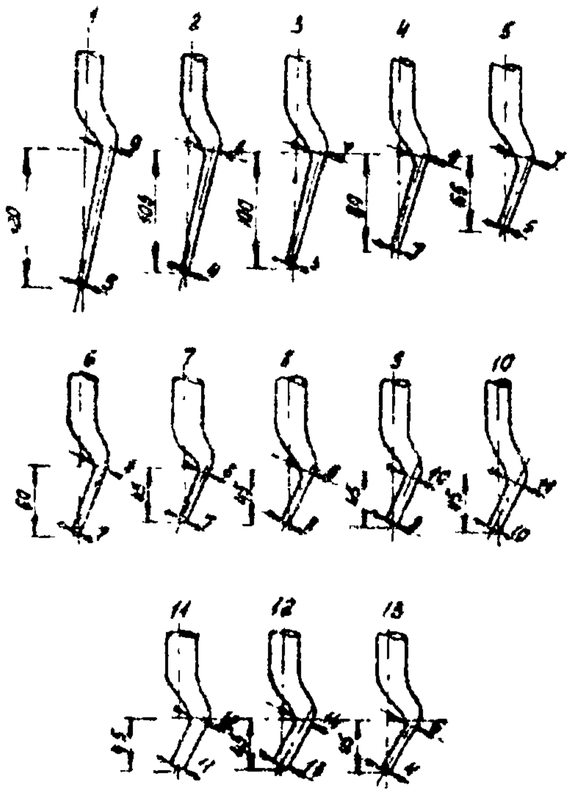
Крышка — Люк Т применяется для проезжей части
Люк Л - для непроезжей части



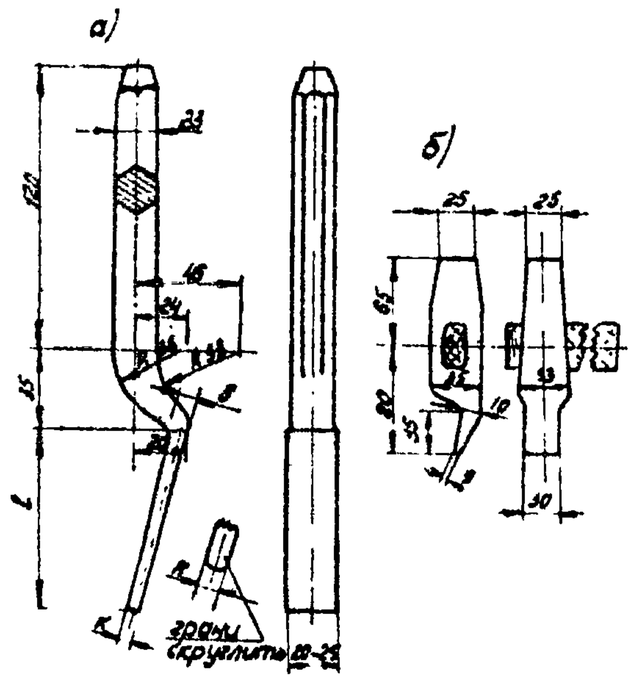
Размеры смотрового колодца.

Диаметр трубы D		Hmin для колодца с лих. крышкой	Высота рабочей камеры	hг min	h	hд	Dк
Входной	Выходной						
1500	1500	5085	1800	2195	1750	350	2000

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.

Монтажные приспособления

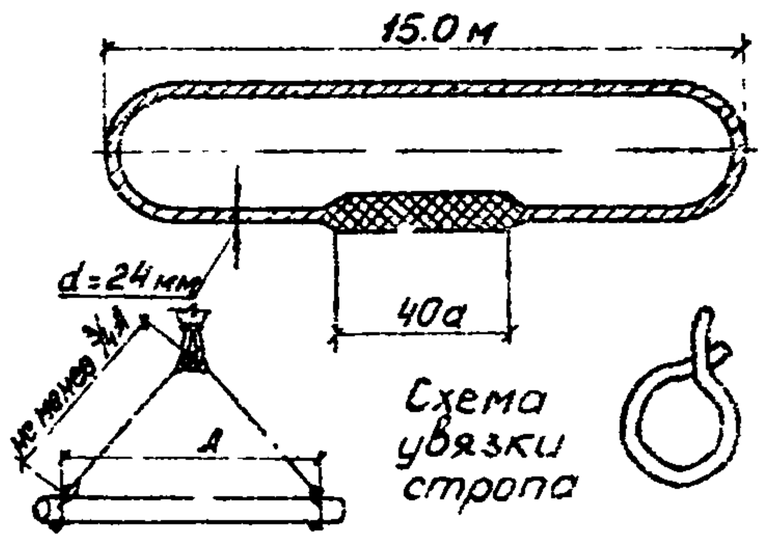
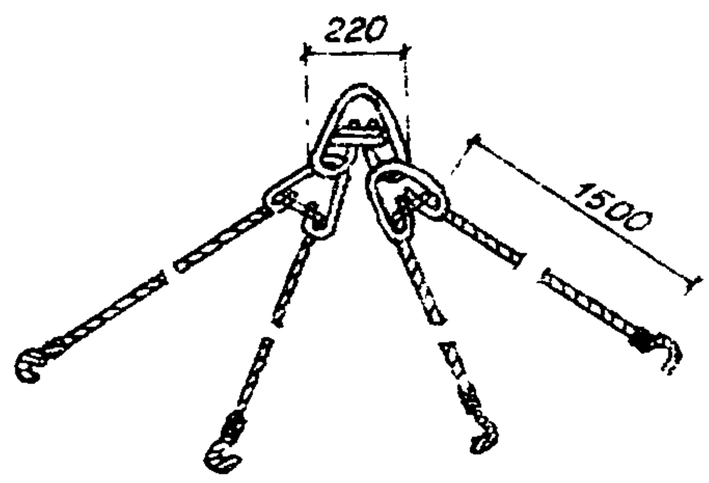
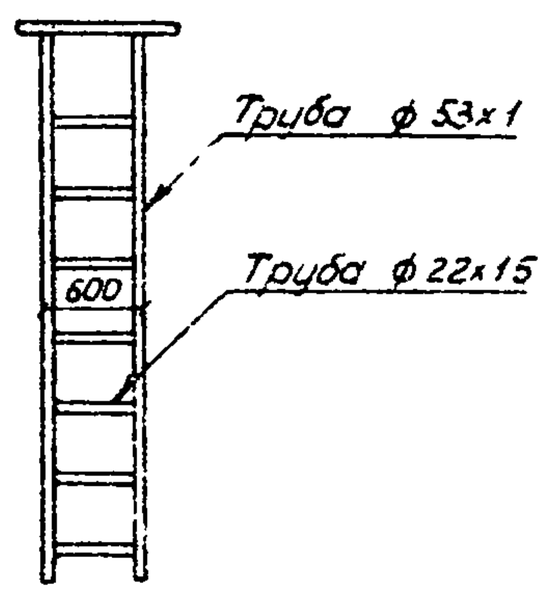
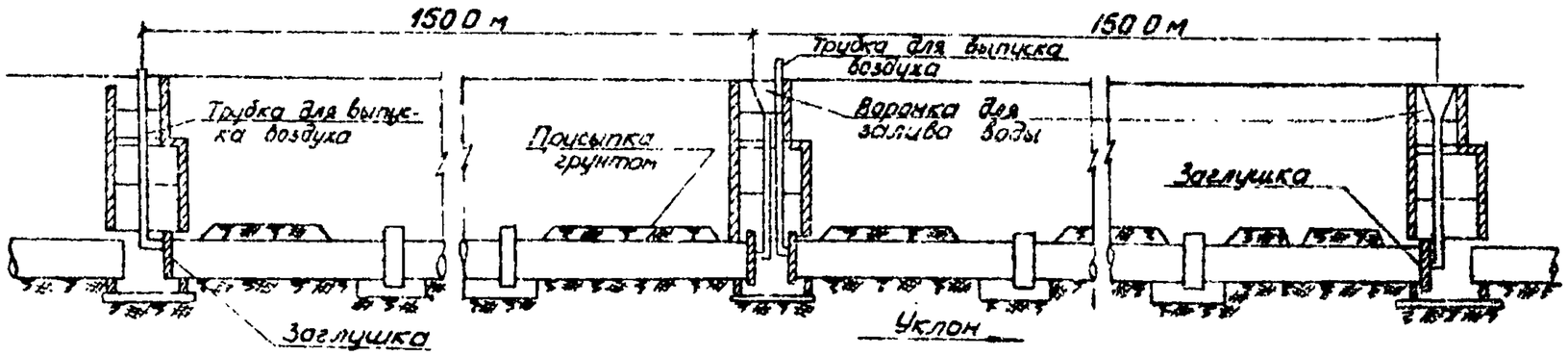
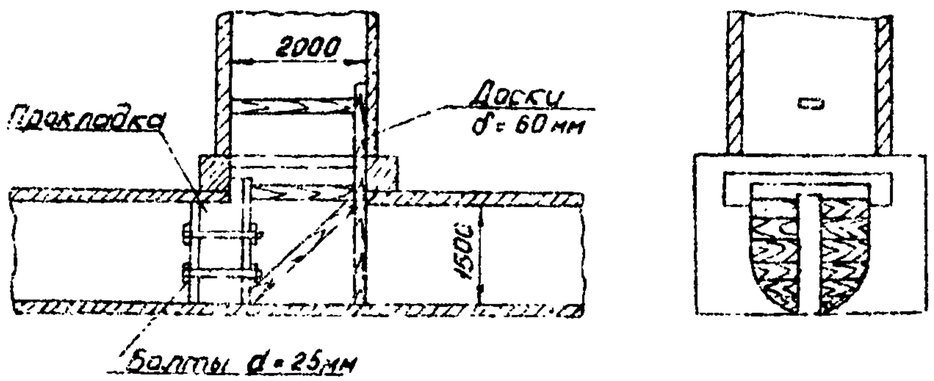
N пп	Наименование	Эскиз	Вес, кг
1	Строп универсальный грузоподъемностью до 9 т и схема строповки трубы		15
2	Строп четырехветвевой грузоподъемностью до 3 т		40
3	Приставная лестница Н = 5.6 м		30

Схема испытания безнапорных трубопроводов

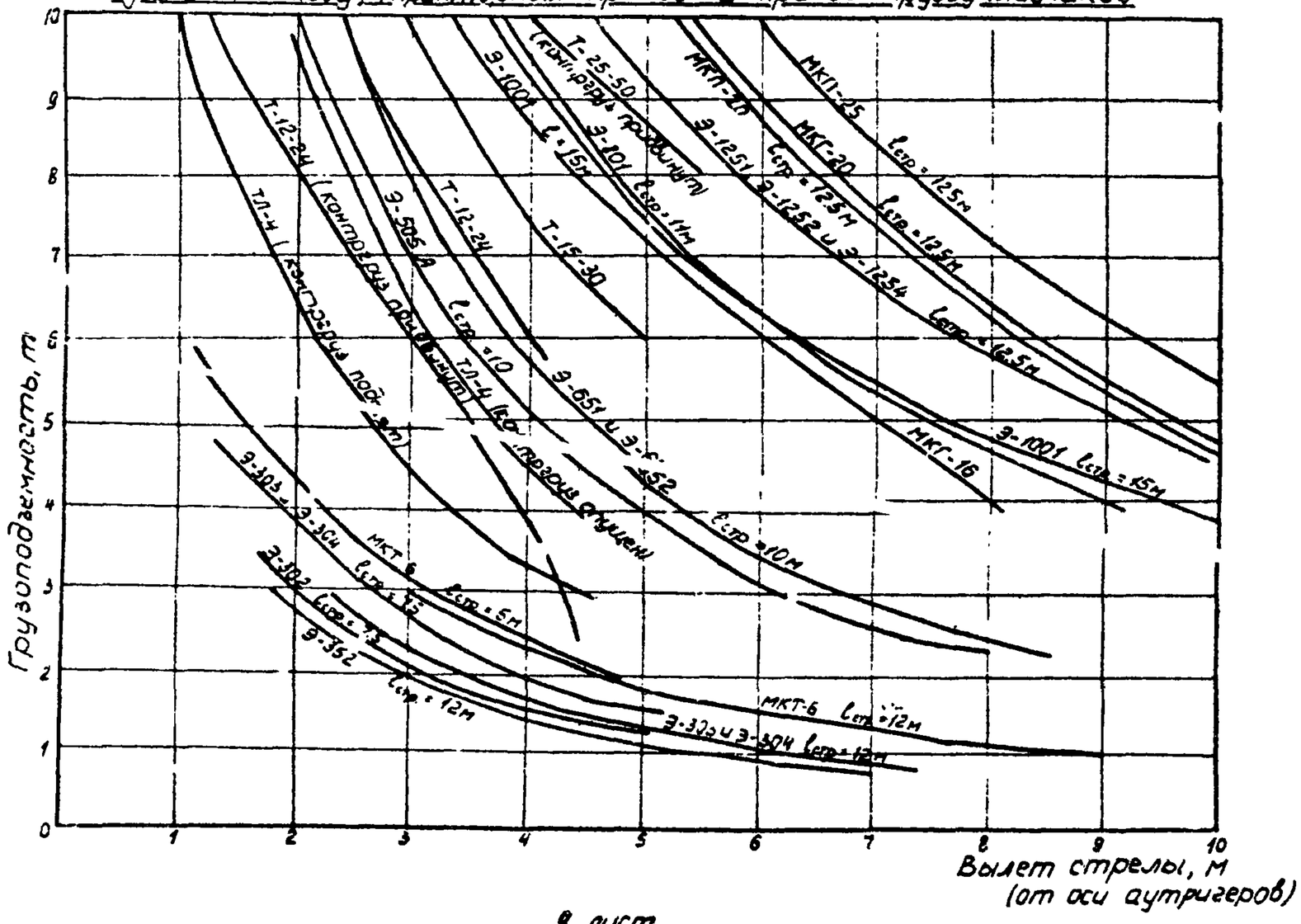


Заглушки для испытания самотечных трубопроводов



Вид трубопровода	Допустимая величина утечки или поступления воды (л/сутки на 1 км 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