

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

ТИПОВЫЕ  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ**  
**КАРТЫ**

РАЗДЕЛ 09

АЛЬБОМ 09.05

УКЛАДКА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ С ГЛАДКИМИ КОНЦАМИ

**ВНИМАНИЕ!**

Просим замечания и предложения  
по техническому редакции и оформ-  
лению проекта направлять по  
адресу:

Тбилиси - 350019,  
проспект А.Церетели, № 115  
Тбилисский филиал ЦИТИ

Госстрой СССР  
Тбилисский филиал ЦИТИ  
Типовой проект ( серия )  
№ 764.5М. 09-05  
Заказ № 41....  
Цена ...5... руб. 16...коп  
938  
Тираж.....  
Дата "16" .1.....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 800 мм С ПОМОШЬЮ КРАНОВ  
И ТРУБОУКЛАДЧИКОВ В СУХИХ ГРУНТАХ  
ПРИ ГЛУБИНЕ ТРАНШЕЙ ДО 3 м БЕЗ КРЕПЛЕНИЙ

ТТК 9.12.01.02

1304-02

СОДЕРЖАНИЕ	стр.
I. Область применения	3
II. Технико-экономические показатели строительного процесса	3
III. Организация и технология строительного процесса	4
IV. Организация и приемы труда рабочих	8
V. Материально-технические ресурсы	20
Литература	23
<b>ЧАРТЕЗИ</b>	
1. Схема производства работ при укладке труб краном (1 лист)	24
2. Схема производства работ при укладке труб трубоукладчиком (2 лист)	25
3. Схема размещения труб на бровке траншеи (3 лист)	26
4. Приямок для заделки стыка. Центрирование труб со стороны муфты. Центрирование труб со стороны гладкого конца (4 лист)	27
5. Схема стыка безнапорных бетонных и железобетонных труб с гладкими концами. Смесительный барабан. Увлажнение асбестоцементной смеси (5 лист)	28
6. Набор конопаток и чеканок для конопатки пряди и чеканки асбестоцемента в соединениях на муфтах (6 лист)	29
7. Схема монтажа смотрового колодца (7 лист)	30
8. Монтажные приспособления (8 лист)	31
9. Схема испытания безнапорных трубопроводов (9 лист)	32
10. График грузовых характеристик экскаваторов с крановым оборудованием, кранов на гусеничном ходу, тракторных кранов и кранов трубоукладчиком (10 лист)	33
II. График грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневматическом ходу (II лист)	34

ТИПОВАН ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

ШНЦДР

Прокладка канализационного трубопровода из  
железобетонных труб с гладкими концами диам. 7-  
ром 800 мм с помощью кранов и трубоукладчиков  
в сухих грунтах при глубине траншей до 3 м без  
крепления

9.12.01.02

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта применяется при прокладке  
безнапорных трубопроводов из железобетонных труб с гладкими  
концами диам. 7-ром 800 мм. Она предусматривает укладку трубопро-  
вода в траншее без крепления глубиной до 3 м, разработан-  
ную в сухих грунтах I группы.

Прокладка должна осуществляться по незастроенной терри-  
тории в теплое время года. Все работы выполняются в 2 смены.  
Карта охватывает весь комплекс работ на 1 км трубопро-  
вода. Карту необходимо привязать к местным условиям строитель-  
ства.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

- |   |                         |                     |
|---|-------------------------|---------------------|
| 1. Стоимость трудозатрат на сооружение<br>1 км трубопровода, тыс. руб.                  | 2,39                    |                     |
| 2. Продолжительность монтажа 1 км тру-<br>бопровода, дни                                | 13,79                   |                     |
| 3. Трудоемкость сооружения 1 км трубопро-<br>вода, чел.-день:                           |                         |                     |
| по расчету  | 406,47                  |                     |
| по ЕНиР   | 483,18                  |                     |
| 4. Выработка на 1 рабочего, машино-смен:  |                         |                     |
| по расчету  | 2,46                    |                     |
| по ЕНиР   | 2,06                    |                     |
| 5. Затраты машино-смен механизмов на 1 км<br>трубопровода и производительность в смену: |                         |                     |
| Затраты, машино-смены   | Производитель-<br>ность |                     |
| a) экскаватор Э-652   | 27,55                   | 500 м <sup>3</sup>  |
| b) бульдозер Д-259  | 4,47                    | 1670 м <sup>3</sup> |
| c) кран КС-2561   | 27,5                    | 18,9 т              |
| d) кран-трубоукладчик ТЛ-4  | 27,5                    | 18,92 т             |
| e) пневматотрамбовки ТР-1   | 22                      | 330 м <sup>3</sup>  |
| f) компрессор БИР-55  | 22                      | 2400 м <sup>3</sup> |
| g) момотки рулевико-чеканочные  | 12,5                    | -                   |
| 6. Расход топлива, кг   |                         |                     |
| дизельное   | 4092                    |                     |
| бензин  | 2429                    |                     |

Гл. инженер института	Конюшенко А.С.
Начальник отдела	Шаумский В.Д.
Гл. инженер проекта	Неронов Е.Н.
Исполнитель	Зуб А.А.

Разработана Институтом ОМПС Министра СССР	Утверждена техническими управлениями Министра СССР Минпромстроя СССР Минтяжстроя СССР "28" декабря 1970 г.	Срок введения "1" <u>января 1971</u> 1971 г.
	N <sup>o</sup> 2-20-2-11/1481	

### III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. 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 работы (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, колпца, локи) транспортируются на трассу трубопровода с приельской базы; вспомогательные материалы (раствор, щебень) - с ближайших предприятий строительства.

Железобетонные трубы рекомендуется завозить автомобилями типа МАЗ-4200, МАЗ-500, КрАЗ-214 и КрАЗ-219 грузоподъемностью соответственно 7; 7,5; 7; 12 т. 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 листе.

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

разработка траншей, зачистка их дна и рыхье приямков;

укладка труб в траншее;

соединение и заделка стыков труб;

устройство колодцев;

испытание трубопровода;

засыпка траншей.

**РАЗРАБОТКА ТРАНШЕИ, ЗАЧИСТКА ИХ ДНА И РЫТЬЕ  
ПРИБЫМОК**

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

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

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

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

5. Боксбор грунта против проектной отметки разрешается не более чем на 10 см.

6. Доработку грунта в траншеях и устройство приямков выполнять вручную непосредственно перед укладкой труб. Слой грунта под трубу выбирать выхружкой  $\varnothing = 1000$  мм. Разработанный грунт укладывать у бортов по дну траншеи и использовать для последующей подсыпки уложенного трубопровода. Места, где грунт выбран ниже проектных отметок, засыпают местным грунтом и уплотняют 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**

1. Трубы перед укладкой в траншеях должны быть подвергнуты тщательному осмотру, соединительная муфта надета на трубу с заделанным зазором, отметки подготовленного основания проверены нивелировкой. Для точного сближения проектного уклона трубопровода отметку лотка в натуре выносить в центры котлованов под смотровые колодцы по мере разработки траншеи.

2. Раскладывать трубы по бровке траншеи против течения жидкости муфтами вперед согласно схеме ( Здист).

3. Опускать трубы в траншее трубоукладчиком ТЛ-4, автомобильным краном КС-2561 или другим, имеющим грузоголовку г 3,5 т при вылете стрелы 4,6 м.

9.12.01.02

4. Для строповки труб использовать стальные тросы типа ТК (6x37+I) диаметром 15,5 мм.

5. Крепить трос 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. Центрировать трубы при помощи подвижного отвеса, подвешенного к натянутой между отметками по оси трубопровода прямке, 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.

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

8. Зазор между торцами укладывающихся труб должна быть в пределах 15 мм.

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

10. Зазор между трубой и стыковой колодкой задельвать асбестоцементным раствором.

11. Отметка лотка трубы перед колодцем не должна отличаться от проектной более чем на  $\pm 5$  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) задельвать просмоленной или битумизированной пеньковой прядью с заделкой асбестоцементной смесью; с внутренней стороны стык затирается раствором и железится.

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 штут уплотнять до отказа тупой конопаткой. После окончательного уплотнения пряди глубина свободного пространства в кольцевой щели должна быть 55 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 IV сорта и 70 % цемента марки не ниже 400 приготовлять централизованным порядком.

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

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

9. Для заделки кольцевого зазора использовать набор конопаток и чеканок (№ I, 4, 10, II, I2). Заделку начинать с самой толстой из них переходя далее на более тонкие.

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

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

#### УСТРОЙСТВО КОЛОДЦЕВ

1. Щебеночные основания (слой щебня 5см, втрамбованный в грунт) под колодцы устраивать в процессе доработки грунта в траншее. Щебень трамбовать пневмотрамбовкой 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 железением швов изнутри.

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

## ИСПЫТАНИЕ ТРУБОПРОВОДА

1. 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 150 м.

3. Окончательно испытывать трубопровод, уложенный в сухих грунтах, на экофильтрацию (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. Трубопроводы испытываются на плотность по истечении 24 часов после наполнения их водой.

6. 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  $\varnothing=800$  мм  $48 \text{ м}^3/\text{сутки}$ , или  $4,99 \text{ л}/\text{мин}$ . на 150 м.

## ЗАСЫПКА ТРАНШЕЙ

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

После его укладки подбиты пазухи для обеспечения сохранности стыковых соединений и присыпать трубопровод на 20 см выше шельги. 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-1.

4. В третью очередь засыпать траншее 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 сригаду, объединяющую

**9.12.01.02**  
рабочих различных специальностей для выполнения всех видов работ, включая испытание и сдачу трубопровода в эксплуатацию.

2. Комплексная бригада состоит из 4 звеньев и должна иметь в своем составе 32 человека - по 16 в смену.

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

Таблица I

№ зве- ньев	Состав звена по профессиям	Кол. чел.	Перечень работ
I	Машинист экскаватора Помощник машиниста	2 2	Разработка траншей, присыпка трубопровода
2	Машинист компрессора Землекопы	2 6	Обеспечение нормальной работы компрессора, разработка грунта вручную рытье приямков, засыпка приям- ков с трамбованием, трамбова- ние грунта пневмотрамбовкой
3	Трубоукладчики Машинист крана	12 2	Зачистка дна траншей по уклону, монтаж труб и колодцев, подбив- ка труб грунтом
4	Трубоукладчики Бульдозерист	4 2	Испытание трубопровода, засыпка траншей

Всего : 32 чел.

4. Размещение в рабочей зоне инвентаря, приспособлений и средств малой механизации на рабочих местах при подготовке к монтажу труб и колодцев показано на схеме (1,2 лист).

Последовательность выполнения основных операций приводится в таблице 2.

Таблица 2

№ п.п.	Наименование процессов	Последовательность рабочих операций
I	Рытье траншей	Разработка траншеи, доработка ее дна, рытье приямков, устройство щебеночной подготовки под смотровые колодцы, устройство лотков
2	Укладка тру- бопровода	Выравнивание и зачистка дна траншеи, стро- пировка трубы, проверка ее правильности, опускание трубы на дно траншеи с заходкой гладкого конца в муфту, центрирование тру- бы, подбивка трубы грунтом, расстраповка, заготовка пеньковых жгутов, конопли из зазора, затворение сухой асбестоцементной смеси водой, заделка стыка труб асбесто- цементной смесью, затирка стыка изнутри с железением, укрытие стыка мокрой мешко- виной.

№ п.п.	Наименование процессов	Последовательность рабочих операций
3	Устройство колодцев	Установка нижнего блока с заделкой концов труб, установка колеи, сборка горловины
4	Присыпка трубопровода и засыпка траншей	Присыпка трубопровода (кроме стыков), засыпка приямков и подсыпка труб в месте стыков и присыпка стыков, засыпка траншей
5	Испытание трубопровода	Предварительное до засыпки траншей, окончательное - после засыпки

### 5. ПРИЕМЫ РАБОТ.

Разработка траншей (1,2 лист) выполняется звеном № 1 (4 машиниста) - по 2 человека в смену:

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

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

Доработка дна траншей, рытье приямков, устройство щебеночной подготовки и основания под колодцы, засыпка приямков и трамбование грунта выполняются звеном № 2 (бземлекопов) - по 3 человека в смену:

землекоп 3 разряда - I человек (3),  
землекоп 2 разряда - 2 -"-(4,5).

Грунт в траншее разрабатывается вручную при помощи лопат, трамбуется тоже вручную с помощью пневмотрамбовок ТР-1.

Зачистка дна траншей начинается после проходки экскаватором траншей на длину 30-50 м.

Монтаж труб производится звеном № 3 (14 трубоукладчиков) - по 7 человек в смену :

краногидр 5 разряда - I человек (6),	
трубоукладчик 5 разряда (звеньевой) - I человек(7),	
трубоукладчик 4 разряда	- I -"-(8),
трубоукладчик 3 разряда	- 2 -"-(9,10),
трубоукладчик 2 разряда	- 2 -"-(11,12),

На монтаже труб заняты 6 трубоукладчиков (7,8,9,10,11,12) и крановщик (6).

Монтаж труб начинается после того, как на участке траншей длиной не менее 30-50 м будут закончены звенья № 2 работы по планировке дна траншей под трубу, устройству приемников для стыков труб и щебеночной подготовки под основание первого колодца в начале трассы. Трубоукладчик (12) выполняет работы по выравниванию и зачистке дна траншей.

Трубоукладчик (9), застропив универсальным стропом трубу, подает сигнал машинисту крана о подъеме груза. После подъема трубы краном на высоту 0,1-0,2 м над уровнем земли (от низа трубы) трубоукладчик (9) проверяет надежность строповки и разрешает производить дальнейшие операции по опусканию трубы в траншее. Когда расстояние между трубой и ложем по вертикали достигнет 10-15 см, четверо трубоукладчиков из дле траншей (двою у гладкого конца (8,11) и двое (7,10) у рез.труба вводят гладкий конец трубы в раструб ранее уложенной трубы, после этого трубоукладчики (7,8,10) центрируют трубу в подвешенном состоянии при помощи зубил или деревянных клиньев с частичной подсыпкой грунтом.

По сигналу звеньевого (7) снизу машинист опускает трубу на ложе. Уложенная труба окончательно центрируется с двух концов и после этого проверяется звеньевым и тремя рабочими (9,10,11) на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью отвеса, визирки, дощатого шаблона. Зазор(15)мм между торцами гладких труб проверяется проволочным шаблоном.

После этого трубоукладчики (7,8,10,11) 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 заделывают четыре трубоукладчика (7,8,10,11) : двое конопатят кольцевой зазор последующего стыка (8,11), двое других (7,10) одновременно с двух сторон трубы (снизу вверх) с помощью пневматических рубильно-чеканочных молотков задельывают асбестоцементом предыдущий стык.

Во время заделки стыка трубоукладчиками (7,8,10,11) остальные члены звена (6,9,12) заняты на работах по подготовке к укладке следующей трубы: перемещением крана, подчисткой готового приемника, очисткой внутренней поверхности очередной трубы от загрязнений, строповкой трубы, перестановкой лотокни, заготовкой материалов и т.п.

Устройство колодцев. Монтаж элементов колодца ведет звено № 3 (трубоукладчики 7,8,9,10,11,12 и один машинист крана 6).

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

Трубоукладчик (9), застропив четырехветвевым стропом 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 (9) проверяет надежность строповки и разрезает подачу блока к месту его установки.

Бетонный блок устанавливается на готовое основание с выверкой отметки и оси лотка колодца по визирке и нивелиром с рейкой. После выверки правильности установки блока укладываются сопрягаемые с лотком колодца трубы: первоначально - выходящая, затем - входящая. Только после этого монтируются кольца колодца и заделываются концы труб (см.схему очередности монтажа, 7лист)

Перед установкой нижнего кольца на опорную поверхность блока укладывается слой цементного раствора М-50.

Троє рабочих (7,8,10) внизу принимают и устанавливают на опорную поверхность лотка кольцо и расстроповывают его, звеневой (?) дает сигнал крановщику убрать строп и подготовить к монтажу второе кольцо. Выступивший из-под кольца цементный раствор снимается, а шов тщательно затягивается снаружи и изнутри колодца и же-зинится. После этого наносится слой раствора на опорную поверхность установленного нижнего кольца и звеневой подает сигнал о подаче следующего кольца. Монтаж следующих колец колодца ведется аналогично монтажу нижнего кольца.

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

Пристыка трубопровода выполняется рабочими звена № 1 экскаватором Э-652, оборудованном драглайном с ковшом ёмкостью 0,65 м<sup>3</sup> со сплошной режущей кромкой.

Последовательность выполнения работ по пристыке трубопровода и ритм траншеи указана в графике выполнения работ.

Трубопровод присыпается разрыхленным грунтом (без засыпки приямок и стыков) экскаватором с разработкой грунта из одностороннего отвала. Экскаватор движется параллельно оси траншеи (по свободной стороне). Выемка грунта и разгрузка в места присыпки производится под углом не более  $45^{\circ}$  к оси трубопровода. Для сокращения продолжительности цикла операции поворота экскаватора, одусаджания ковша при разгрузке и подъема его для заполнения должны совмещаться.

Высота разгрузки ковша над трубой не должна превышать 1 м. Минимальное расстояние от оси движения экскаватора до верхней бровки траншеи должно быть равно 2,5 м.

Испытание трубопровода и засыпка траншеи выполняются звеном № 4 (6 человек) - по 3 в смену :

машинист бульдозера, осовомивший	
специальность трубоскладчика	5 разр. - I человек (I4).
трубоскладчик	5 разр. - I " (I5),
трубоскладчик	3 разр. - I " (I6).

Предварительное испытание трубопровода проводится после присыпки его участками длиной по 150 м (2 соседних участка между смежными колодцами).

До начала испытания трубопровод должен быть в течение 24 часов заполненным водой, которую рекомендуется заливать через воронку и трубы в заглушках. Заглушки, распорки и специальные трубы устанавливают двое рабочих (I5,I6). После суточной замочки проводится испытание трубопровода: воронка заполняется водой до отмеченного уровня 2 м над краем трубы и в течение 30 минут этот уровень поддерживается доливкой воды. Допускаемая величина утечки - 4,99 л/мин.

Если обнаруживают дефект в отсеках 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.

Траншея засыпается участками длиной по 150 м по окончании предварительного испытания трубопровода на данном участке. Засыпка выполняется в два приема : первоначально землекопы (4,5) из звена № 2 засыпают грунтом (из ранее произведенной экскаватором присыпки) приямки, подбивают пазухи и присыпают

9.12.01.02

- 14 -

трубы в местах стыков. Грунт уплотняется пневматическими трамбовками ТР-1. Окончательно засыпает траншею машинист бульдозера (14) 5 разряда (звено № 4) перекрестными косо-поперечными проходами.

В свободное от основной работы время машинист бульдозера (14) выполняет в звене № 4 работу трубукладчика 5 разряда.

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 (экскаватор, бульдозер, кран, строны и т.д.) перед началом эксплуатации, а также периодически в процессе работы должны проверяться и испытываться согласно требованиям действующих правил Госгортехнадзора и правилам 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 III-A.11-70 "Техника безопасности в строительстве".

Г Р А Ф И К

Вариант с трубоукладчиком

монтажа железобетонной безнапорной трубы с гладкими концами на муфтах  $\phi=300$  мм

9/2/1982

15-

№ п.п.	Наименование элементов	Рабочее время, мин.												Трудо- затраты на 1 трубу чен.-мчн	Испол- ни- тели		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70		
1	Равнигание и зачистка дна траншеи						36	18		36					18	36	(12)
2	Шерохование трубоукладчика за трубой на расст. 10м					1										8	(16,9)
3	Строповка и подрезка тру- бы к траншее на расст. 5м					3	5									10	(6,9)
4	Закалка трубы на основа- ние по зачищенному уклону							14								70	(6,7,8, 10,11)
5	Подсыпка труб грувтом									12						60	(6,7,8, 10,11)
6	Расстроповка																
7	Заделка стыка:																
	а) конопатка																
	б) зачеканка														30	120	(7,8,10, 11)
	в) затирка																

ИТОГО: время трубоукладчиков  
время крановщика

290

38

ПРИМЕЧАНИЕ. Строповщик (9) в свободное от основной работы время занят на вспомогательных  
работах.

9.12.01.02

Таблица 3

СОПОСТАВЛЕНИЕ  
трудозатрат по видам работ на строительстве  
I км наружной канализации из железобетонных  
труб Ø=800 мм

№ п.п.	Наименование работ	Трудозатраты на 1 км, чел.-день		% сниже- ния
		по ЭНиР	по расчету	
I	Разработка траншей экскаватором	44,35	44,07	0,64
2	Доработка грунта вручную	20,46	20,46	-
3	Разработка грунта и рывье приямков	22,6	22,6	-
4	Укладка труб	187,5	121	35,5
5	То же для машиниста крана	37,5	24	36
6	Устройство сборных колодцев	15	15	-
7	То же для машиниста крана	35	35	-
8	Откатывание лотков	8,77	8,77	-
9	Присыпка трубопровода экскаватором	II,55	II,55	
10	Трамбование грунта пневмо-трамбовками	10,5	10,5	
II	Засыпка грунта приямков	19,8	19,8	
I2	То же для машиниста компрессора	15,75	15,75	-
I3	Испытание трубопровода	35	35	-
I4	Засыпка траншеи бульдозером	4,4	4,47	-
ИТОГО :		483,18	406,47	

**ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ**

№ шл.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1 км	Трудоем- кость на сбн и чнч чел.-час	Состав бригады	Рабочие дни																							
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Разработка траншей экскаватором Э-652	100 м <sup>3</sup>	107,5	3,3	44,07	Машинист 6р.-Iх2	3x2+1x1+2x2+6x2																						
2	Доработка грунта вруч- ную	100 м <sup>2</sup>	22	7,44	20,46	Землекопы 3р.-Iх2 2р.-2х2	3x2+7x2+6x2+5x1																						
3	Разработка грунта под приямки	м <sup>3</sup>	179	1,02	22,6	Трудоемкость 5р - 1x2 4р - 1x2																							
	Укладка трубопровода	пог. м	1000	0,97	121	3р - 2x2 2р - 2x2																							
	Устройство сборных колод- цев	1 кол.	13	9,25	15																								
4	Откатка и герметизация лотков	1лот	13	5,38	8,77																								
	Присыпка трубопровода экскаватором	100 м <sup>3</sup>	33	2,8	II,55	см.п. I																							
5	Трамбование грунта пневмотрамбовками	100 м <sup>2</sup>	35	2,4	10,5																								
	Засыпка грунтом приямков с трамбованием пневмо- трамбовками	м <sup>3</sup>	179	0,89	19,8	см.п. 2																							
6	Испытание трубопровода	пог. м	1000	0,68	85	Машинист 6р - 1x2 прив																							
	Засыпка траншей бульдозером	100 м <sup>3</sup>	74,5	0,48	4,47	Трудоемкость 5р - 1x2	5x1 5р - 1x2																						

9.12.31.82

- 17 -

ПРИМЕЧАНИЯ : 1. Цифры над линиями графика означают: первая - количество рабочих в смену, вторая - количество смен в сутки, третья - количество рабочих дней на 1 км.

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

4/12.01.02

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ  
на прокладку I км безнапорных железобетонных гладких труб диаметром 800мм  
в траншеях глубиной 3 м при помощи крана-трубоукладчика в сухих суглинистых  
грунтах с зачалкой стыков асбоспементным раствором

Таблица 4

н.п.	Шифр нормы	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1км	Норма времени на ед. измер. чал.-час	Затраты труда на весь объем, чел.-день	Расценка на единицу измерения, руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.коп.
1	ШНР § 2-1-3 т.3 2г	Разработка траншеи экскаватором, оснащенным драглайном 3-652 с ковшом емкостью 0,65 м <sup>3</sup>	(100м <sup>3</sup> )	107,5	3,3	44,35	2-46	264-45
2	§ 2-1-31 т.3г 1г	Разработка грунта 1 гр. вручную с размещением по дну траншеи (рытье ямочек) 0,65x1,2=1,02 0,41,9x1,2=0-50,3	м <sup>3</sup>	179	1,02	22,6	0-50,3	90-04
3	§ 2-1-46 п. 1а	Зачистка дна траншеи с размещением по дну 0,12x1,2=0,44 3,06x1,2=3,67	100 м <sup>2</sup>	22	7,44	20,46	3,67	80,74
4	§ 10-5 т.4 п.7г	Укладка безнапорных гладких железобетонных труб с помощью крана	пог. м	1000	1,5	187,5	0-85,6	856-00

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на ткм	Норма времени на ед. измерен. чел.-час	Затраты труда на весь объем, чел.-день	Расценка на единицу измерения, руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ руб.коп.
5	Тариф	То же для машиниста трубоукладчика 5 разряда	м	1000	0,3	37,5	00-21,06	210-06
6	БННР §10-27 п.4а пр.1.4	Устройство сборных железобетонных колодцев Ø=1500 мм, глуб. до 3 м при помощи трубоукладчика-крана $11 \times 0,7 + 1,55 = 9,25$ $6-29 \times 0,7 - 86,3 = 5-26$	1 кол.	13	9,25	15,5	5-26	68-38
7	Тариф	То же для машиниста трубоукладчика 5 разряда	1 к	13	2,2	3,5	01-54	20-02
8	§10-29 т.8П10а	Оштукатуривание лотков	1лот.	13	5,40	8,77	3-02	39-26
9	§2-1-7 т.4 2Г	Присыпка трубопровода экскаватором С-652, об оборудованном драглайном	100 м <sup>3</sup>	33	2,8	II,55	2-09	68-97
10	§2-1-45 т.3Н1а	Трамбование грунта пневмотрамбовками	100 м <sup>2</sup>	35	2,4	10,5	I-33	46-65
11	§2-1-41 т.1.3.12	Засыпка грунтом приямков вручную с трамбованием пневмотрамбовками	м <sup>3</sup>	179	0,89	19,8	0-41,4	74-10
12	Тариф	То же для машиниста компрессора 5 разряда	м	1000	0,126	15,75	0-088	68-00
13	БННР §10-21 т.4.5.1а	Засыпка гравийной сульфазером А-250 на тракторе С-100 $0,31+3,16+0,47$ $0+1,54+0,11,6=0-37,1$	100 м <sup>3</sup>	74,5	0,47	4,4	0-37,1	27-64
14	БННР	Гидравлическое испытание трубопровода	пог. м	1000	0,68	85 483,18	0-45,1	451-00 2385-31

ПРИМЕЧАНИЕ : Транспортирование и раскладка труб по трассе в талькоуляции не учтены.

9.12.01.02

-20-

### У. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

**I. Основные материалы, полуфабрикаты и изделия в расчете на 1 км трубопровода приведены в таблице 5**

Таблица 5

# п.п.	Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Количество
1	Трубы железобетонные с гладкими концами безнапорные D=800 мм	6482-63	м	1000
2	Железобетонные конструкции колодцев	8020-68		
	кольцо КС15-2	—"	шт.	13
	"— КС15-1	—"	"	13
	"— КС7-1	—"	"	13
	"— КО7-1	—"	"	13
	плита ГЦ15-1	—"	"	13
	"— Л.15-1	—"	"	13
	Всего сборного железобетона по пункту 2		м <sup>3</sup>	121,58
3.	Крышка металлическая	—"-	шт.	13
4	Люк чугунный	—"-	"	13
5	Раствор цементный	M-50	м <sup>3</sup>	1,73
6	Щебень		"	5,2
7	Прядь смоляная		кг	990
8	Прочие материалы		руб.	65

**2. Эксплуатационные материалы в расчете на 1 км трубопровода 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	лт		
	а) трубокладчик ТЛ-4	"	7,9	1738
	б) экскаватор Э-652	"	9,5	1867
	в) бульдозер Д-259	"	10,8	386,2
2.	Бензин			
	а) кран КС-2564	"	4,5	990
	б) трубокладчик ТЛ-4	"	0,06	13,2
	в) экскаватор Э-652	"	0,23	50,9
	г) компрессор ЗИФ-55	"	12,4	2182,4
	д) бульдозер Д-259	"	0,23	8,2
3.	Канат стальной	"	—	32

**ПРИМЕЧАНИЕ . В технико-экономических показателях расход топлива дан при варианте прокладки трубопровода трубокладчиком.**

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

Таблица 7

№ п.п.	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Коли-чество	Техническая характеристика машин
I	Экскаватор	Драгл.	Э-652	I	Емкость ковша 0,65 м <sup>3</sup>
2	Кран	Трубосук.	ТЛ-4	I	Грузоподъемн. при $\ell = 4,6\text{м}$ $Q = 4,0\text{т}$
3	Кран	АВТОМОС.	КС-256I	I	Грузоподъемн. $Q = 3,5\text{т}$
4	Бульдозер	Гусенич.	Д-259	I	На базе трактора С-100
5	Трамбовка	Шнекомотр.	TP-I	2	
6	Молотки рубильно-чеканочные			2	
7	Компрессор		ЗИФ-55	I	
8	Шильи поперечные		979-70	I	
9	Лопаты штыковые		3620-63	4	
10	Лопаты подборочн.		3620-63	3	
II	Ломы стальные		1405-65	2	
12	Кувалды 8 кг		11401-65*	2	
13	Молотки слесарные 1,5-2 кг		2310-54	I	
14	Рулетки 10 м		7502-62	I	
15	Метр складной		7253-54*	2	
16	Уровень металлический		9416-67	2	
17	Отвес металлический		7945-63*	I	
18	Визирки ходовые			2	
19	Зубила слесарные			5	
20	Зубила кузнецкие			6	
21	Топоры		1399-56*	I	
22	Черенки для лопат		4370-63	10	
23	Ключи шведские				
	а) разводные		7275-62	2	
	б) торцовые		6394-52	2	
	в) гаечные		3329-54	1	
	г) разводные и накидные № 3,5		7275-62	2+2	
24	Набор конопаток и чеканок		11618-65	I	
25	Противень металлический			1	

№ п.п	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Коли- чест- во	Техническая характерис- тика машин
26	Мерка для воды			1	
27	Былка для расстро- повки			1	
28	Ларь для инстру- мента			1	
29	Передвижная емкость для цемента и асбо- цементной смеси			1	
30	Бадль для раствора емкостью 0,5 м <sup>3</sup>			2	
31	Кельмы каменщика	9533-68		2	
32	Мастерки штукатур- ные			2	
33	Ведра			3	
34	Полутерки			2	
35	Соколы алюминиевые			2	
36	Окомелок			2	
	Монтажные приспособления				
37	Строп универсальный грузоподъемностью до 3,5 т			2	
38	Строп четырехветвево- вой грузоподъемно- стью до 3 т			1	
39	Шаблон для центриро- вания труб			1	
40	Заглушки инвентарные для гидравлического испытания трубопрово- дов			6	
41	Лестница и стрелочки			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 III-А.3-66).
3. Канализация. Нормы проектирования (СНиП II-Г.6-62).
4. Земляные сооружения. Общие правила производства и приемки работ (СНиП III-Б.1-62).
5. Водоснабжение и канализация. Наружные трубопроводы и сооружения. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатацию (СНиП III-Г.4-62).
6. Изделия железобетонные для смотровых колодцев водопроводных и канализационных сетей (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. Вып. I. Механизированные и ручные земляные работы.
9. Сборник 10. Строительство наружных сетей водопровода, канализации, газоснабжения и теплофикации.

## Ш.ЧНИИСМТИ

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

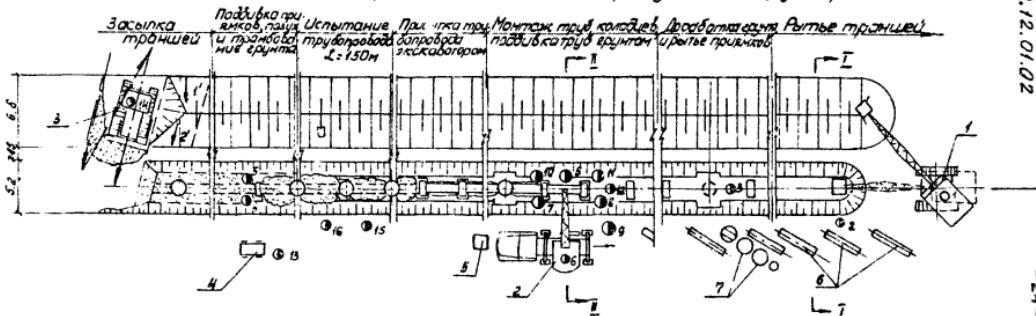
## IУ. Техническая

11. Куков А.И. Канализация. 1968 г.
12. Бородин И.Б. Технология и организация строительства водопроводно-канализационных сооружений. 1963 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 (Шифр ВТ-1-69). ЦНИИБ - Мосстрой. 1969 г.

9.12.01.02

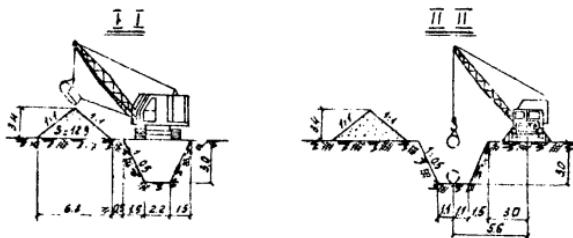
- 24 -

Схема производства работ при укладке труб краном.



Числовые обозначения:

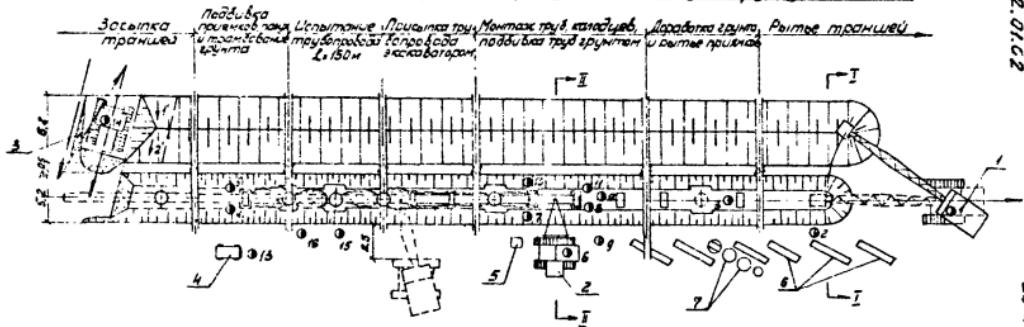
- 1 - экскаватор Э-562;
- 2 - кран КС-2581;
- 3 - бульдозер - Д-259;
- 4 - компрессор ЗИФ-55;
- 5 - передвижная емкость для асфальта;
- 6 - трубы железобетонные;
- 7 - элементы сборного железобетона колодца;
- 8 - рабочее место.



9.12.01.62

-126-

Схема производства работ при укладке труб трубоукладчиком.

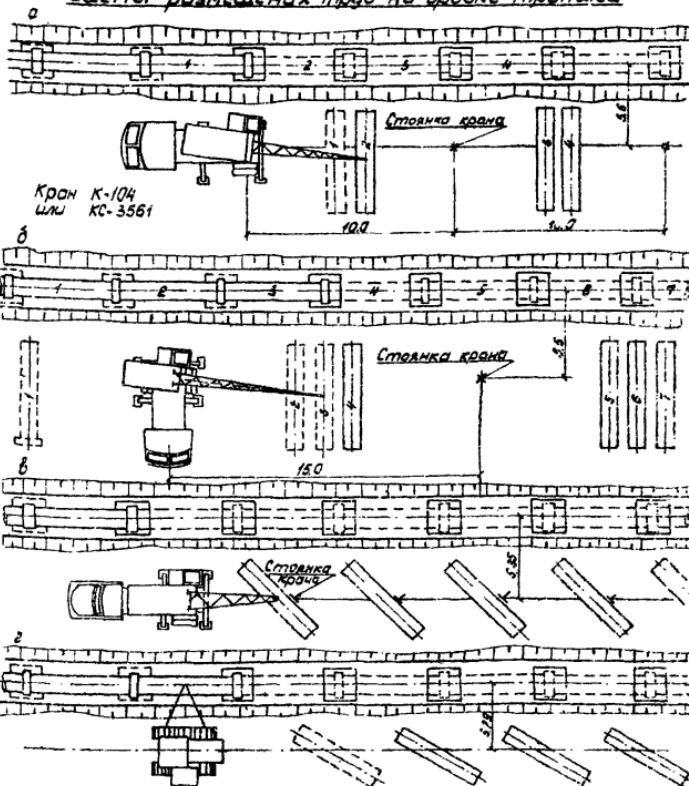


Условные обозначения:



- 1 - экскаватор Э-652;
- 2 - трубоукладчик ТЛ-4;
- 3 - бульдозер Д-259;
- 4 - компрессор ЗИФ-55;
- 5 - передвижная емкость для асфальтобетона;
- 6 - трубы железобетонные;
- 7 - элементы сборного железобетонного колодца;
- 8 - рабочее место.

*Системы размещения труб на борьбе троицей*

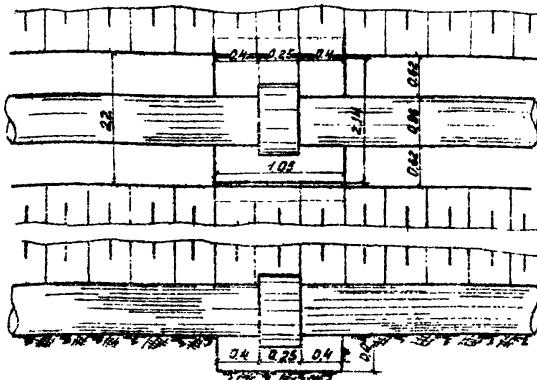


а-кран К-104 или КС-3561 укладывает две трубы с одной стойкой;  
 б-кран К-104 или КС-3561 укладывает три трубы с одной стойкой;  
 в-кран К-2561 укладывает одну трубу с одной стойкой;  
 г-укладка труба трубодуктором.

9.12.01.02

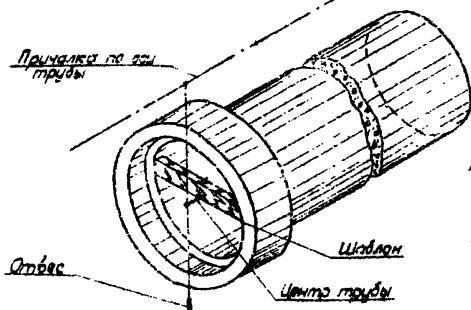
- 27 -

Приямок для зварки стойка



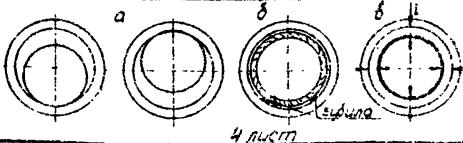
Центрирование труб со стороны муфты

Принцип поезда трубы



а- положение трубы в муфте до центрирования;  
б- подкладка зубил для центрирования;  
в- положение трубы в муфте после приведения центрирования;  
г- величина кальциевого зазора.

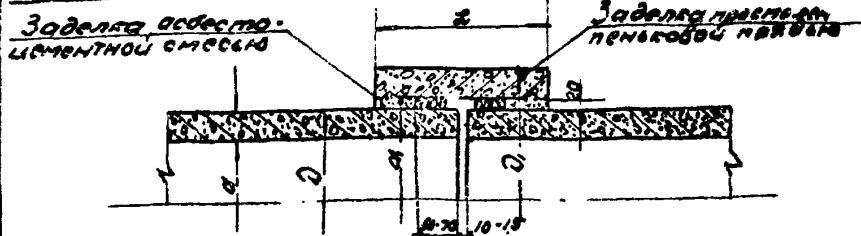
Центрирование труб со стороны гледкого конца



Ч 4 лист

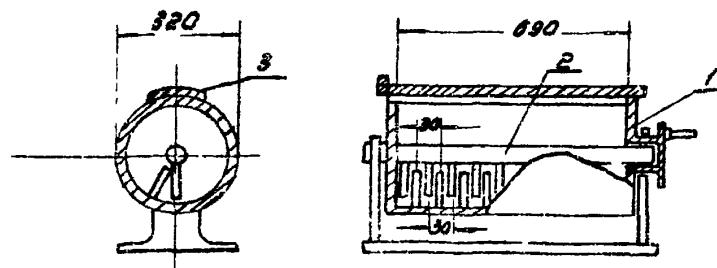
9.12.01.02  
Схема стяка беззаполненные электродепониций  
труд с влагами гончарки (составлено на таборах)

28



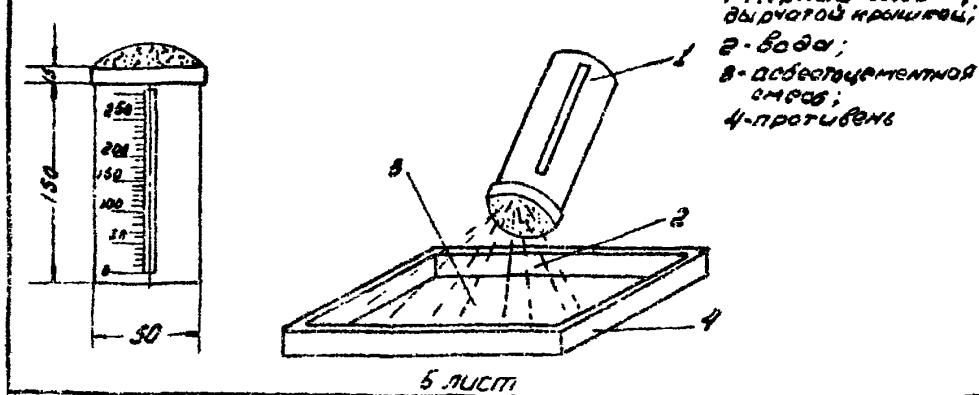
Примечание. Условные обозначения размеров см. ГОСТ 6462-63

### Смесительный барабан.

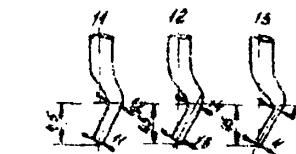
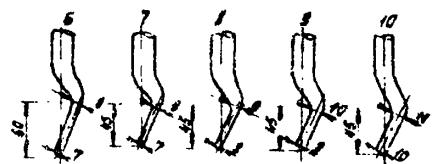
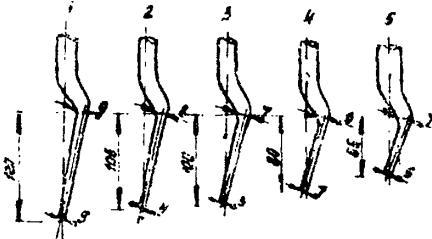


1 - вращающийся барабан; 2 - металлический ящик с лопастями;  
3 - крышка.

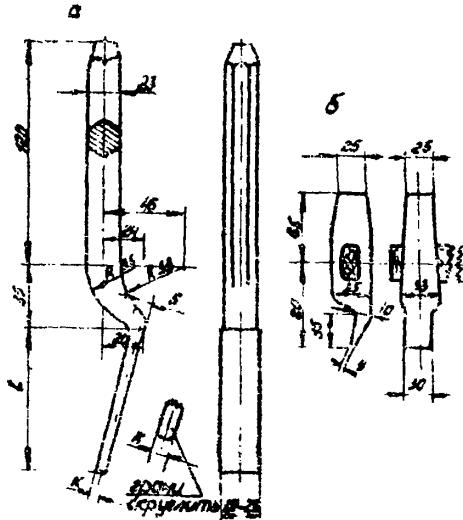
### Уложнение осадкоцементной смеси.



Набор конопаток и чеканок для конопатки преди и чеканки обесточечемента  
о муртвых и расструйных сединенях



Диаметр труб, мм	н. 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 расстояний щели от нормаль- ной. Указанный комплекс конопаток и чеканок должен быть соответству- ющими пополнен конопатками и чеканками с более тонкими или более толстыми концами



Конопатки и чеканки  
а ручные;  
б кузнечного типа.

9.12.01.02 Система мониторинга стопового горизонта А-130 -30- Задача 2.2

Architectural floor plan of a building section. The plan includes various rooms labeled with codes such as 5D-7-1, K-7-1, K-15-1, K-15-9, and K-15-2. A vertical scale on the right indicates heights of 300, 600, 900, and 1200 mm. A horizontal dimension of 4100 mm is shown at the bottom. A large circle is drawn on the floor plan, and a note "4000, 49" is written near it.

Papers 2-2

A technical drawing showing a circular opening with a diameter of 11500 mm. The drawing includes a scale bar of 1:100 and a north arrow.

Разрешение  
Генерал-губернатора  
Санкт-Петербургской губернии

51.804 2

СЕРГЕЙ ОВРЕДЕНОВИЧ КОМКОВ

## Размеры стопрового гнадца

Диаграмма		Номер	Баланс	Номер		R	A <sub>g</sub>	R <sub>1</sub>
Барометр	Барометр	2	расхода	Баланс	расхода	расхода	расхода	расхода
800	800	3.035	1500	725	910	350	1500	
				7 НИСТ				

9/12 01/02

31

Монтажные приспособления

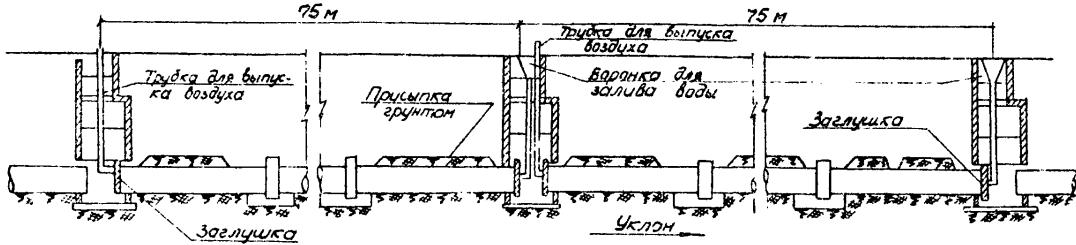
N п.п	Наименование	Эскиз	Вес, кг
1	Строп универсаль- ный грузоподъем- ностью до 35 т и схема строповки трубы	<p>11.5 м d = 15.5 мм 400</p> <p>Схема увязки стропа</p>	15
2	Строп четырех- ветвевой грузо- подъемностью до 3 т	<p>220 150°</p>	40
3	Приставная лестница $H = 3.6 \text{ м}$	<p>Труба <math>\phi 53 \times 1</math> 600 Труба <math>\phi 22 \times 1.5</math></p>	16

8 лист.

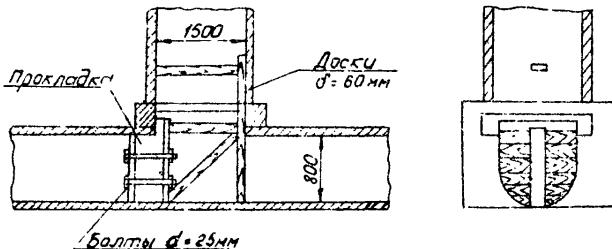
9.12.01.02

32

### Схема испытания безнапорных трубопроводов



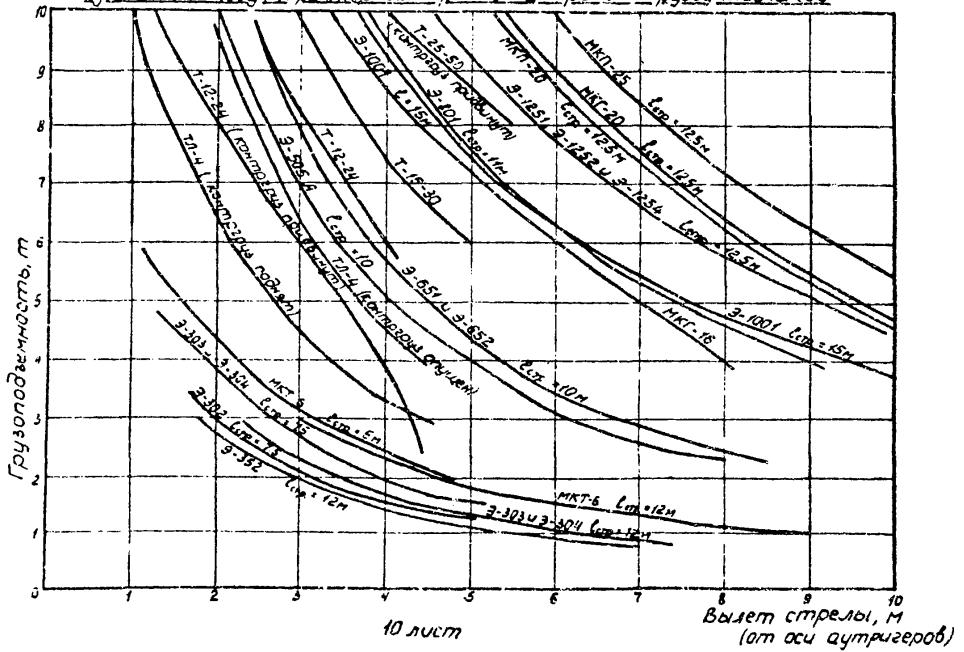
### Заглушки для испытаний самотечных трубопроводов



Вид трубопровода	Допускаемая величина утечки или постепенного выброса по 1 км длины трубы при испытании при 20°C, л/с							
	0,0	0,04	0,05	0,09	0,12	0,18	0,21	0,24
Бетонный, железобетонный	25	32	35	40	44	48	56	84

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

*График*  
*грузовых характеристик экскаваторов с барабанным оборудованием для кранов на*  
*зеленичном ходу тракторных кранов и кранов-трубоукладчиков*



9.12.01.02

45

四

## График

грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневматическом ходу

