

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

типовыe
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
КАРТЫ

РАЗДЕЛ 09

АЛЬБОМ 09.04

УКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАСТРУБНЫХ ТРУБ

Цена 7р.92к.

ВНИМАНИЕ!

Просим замечания и предложения
по техническому решению и оформле-
нию проекта направлять по
адресу:

Тбилиси - 380019,
проспект А.Черетели, № 115
Тбилисский филиал ЦИТИ

Госстрой СССР
Тбилисский филиал ЦИТИ
Типовой проект (серия)
№ .Г.Б.0.9-04

Заказ №

Цена ...~~7.~~... руб. 32. коп

Тираж... 1153..

Дата ... 12 ... II 1974 г.

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА СССР
ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ИНСТИТУТ ОРГАНИЗАЦИИ МЕХАНИЗАЦИИ
И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ СТРОИТЕЛЬСТВУ

Т И П О В А Я
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
К А Р Т А

ПРОКЛАДКА КАНАЛИЗАЦИОННОГО ТРУБОПРОВОДА
ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАСТРУБНЫХ ТРУБ
ДИАМЕТРОМ 1000 мм С ПОМОЩЬЮ КРАНОВ
И ТРУБОУКЛАДЧИКОВ В МОКРЫХ ГРУНТАХ
ПРИ ГЛУБИНЕ ТРАНШЕЙ ДО 5 м БЕЗ КРЕПЛЕНИЙ

К 9.12.01, II

11504-11

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Область применения	3
II. Технико-экономические показатели	3
III. Организация и технология строительного процесса	4
IV. Водопонижение	6
V. Организация и методы труда рабочих при устройстве водопонижения	9
VI. Материально-технические ресурсы	15
VII. Прокладка трубопроводов	17
VIII. Организация и методы труда рабочих при прокладке трубопроводов	21
IX. Материально-технические ресурсы при прокладке трубопроводов	34
X. Литература	38
 Чертежи	
I. Схема установки водопонизительного комплекта (I лист)	39
2. Схема погружения иглофильтров с помощью автокрана (2 лист)	40
3. Схема производства работ (3,4 листы)	41,42
4. Схема размещения труб на бровке (5 лист)	43
5. Схема центровки раструбных труб при укладке. Приямок для заделки стыка (6 лист)	44
6. Схема стыка безнапорных железобетонных раструбных труб. Смесительный барабан. Увлажнение асбестоцементной смеси (7 лист)	45
7. Схема монтажных приспособлений (8 лист)	46
8. Схема монтажа смотрового колодца (9 лист)	47
9. Конопатки и чеканки для заделки стыков пеньковой прядью (10 лист)	48
10. Схема испытания безнапорных трубопроводов (II лист)	49
II. График грузовых характеристик на гусеничном ходу (12 лист)	50
12. График характеристик автомобильных кранов и кранов на пневматическом ходу (13 лист)	51

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА				шифр 9 12.01 11																																																			
Прокладка канализационного трубопровода из железобетонных раструбных труб диаметром 1000 мм с помощью кранов в сырых грунтах при глубине траншей до 5 м без креплений																																																							
I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ																																																							
Кононенко А.С.	Шульский В.Д.	Нерогов Е.Н.	Яшуков Н.М.																																																				
И. инженер института	Начальник отдела	Генеральный директор	Исполнитель																																																				
<p>Типовая технологическая карта применяется при прокладке бесизолируемых трубопроводов из железобетонных раструбных труб диаметром Ду=1000 мм. Она предусматривает укладку трубопровода в траншее без креплений глубиной до 5 м, разработанную в обводненных грунтах I группы с коэффициентом фильтрации Кф=2-40 м/сутки и высоким уровнем грунтовых вод.</p> <p>Трубопровод прокладывается по незастроенной территории в теплое время года.</p> <p>Водоизнуждение осуществляется иглофильтровыми установками ЛИУ-6.</p> <p>Все работы выполняются в 2 смены, эксплуатация водопонизительных установок - в 3 смены.</p>																																																							
II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ																																																							
<table> <tbody> <tr> <td>1. Общая стоимость трудозатрат, тыс. руб.</td> <td>- 3,96</td> </tr> <tr> <td>2. Продолжительность монтажа 1 км трубопровода, дни</td> <td>- 13,4</td> </tr> <tr> <td>3. Трудоемкость сооружения 1 км трубопровода, чел.-день:</td> <td></td> </tr> <tr> <td> по расчету</td> <td>768,54-ди</td> </tr> <tr> <td> по ЕНИР</td> <td>790,8 "</td> </tr> <tr> <td>4. Выработка на 1 рабочего, машино-смены:</td> <td></td> </tr> <tr> <td> по расчету</td> <td>1,30 м-см</td> </tr> <tr> <td> по ЕНИР</td> <td>2,26 "</td> </tr> <tr> <td>5. Затраты машино-смен на 1 км трубопровода и производительность в смену:</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Затраты, машино-смены</td> <td>Производительность</td> </tr> <tr> <td>а) экскаватор Э-801 2 шт</td> <td>107 м-см</td> <td>380 м³</td> </tr> <tr> <td>б) электротрамбовки С-690</td> <td>36 "</td> <td>330 м²</td> </tr> <tr> <td>в) бульдозер Д-493 2 шт</td> <td>39,2 "</td> <td>800 м³</td> </tr> <tr> <td>г) кран Э-1252 1 шт</td> <td>24 "</td> <td>36 т</td> </tr> <tr> <td>д) ручильно-чеканочный молоток</td> <td>21,6 "</td> <td></td> </tr> <tr> <td>е) водопонизительные установки ЛИУ-6 (5 комплектов)</td> <td>40,2 "</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ж) автокран К-51</td> <td>23 "</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. Расход топлива, кг:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> дизельное</td> <td>17460</td> <td></td> </tr> <tr> <td> бензин</td> <td>270</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					1. Общая стоимость трудозатрат, тыс. руб.	- 3,96	2. Продолжительность монтажа 1 км трубопровода, дни	- 13,4	3. Трудоемкость сооружения 1 км трубопровода, чел.-день:		по расчету	768,54-ди	по ЕНИР	790,8 "	4. Выработка на 1 рабочего, машино-смены:		по расчету	1,30 м-см	по ЕНИР	2,26 "	5. Затраты машино-смен на 1 км трубопровода и производительность в смену:			Затраты, машино-смены	Производительность	а) экскаватор Э-801 2 шт	107 м-см	380 м ³	б) электротрамбовки С-690	36 "	330 м ²	в) бульдозер Д-493 2 шт	39,2 "	800 м ³	г) кран Э-1252 1 шт	24 "	36 т	д) ручильно-чеканочный молоток	21,6 "		е) водопонизительные установки ЛИУ-6 (5 комплектов)	40,2 "		ж) автокран К-51	23 "		6. Расход топлива, кг:			дизельное	17460		бензин	270	
1. Общая стоимость трудозатрат, тыс. руб.	- 3,96																																																						
2. Продолжительность монтажа 1 км трубопровода, дни	- 13,4																																																						
3. Трудоемкость сооружения 1 км трубопровода, чел.-день:																																																							
по расчету	768,54-ди																																																						
по ЕНИР	790,8 "																																																						
4. Выработка на 1 рабочего, машино-смены:																																																							
по расчету	1,30 м-см																																																						
по ЕНИР	2,26 "																																																						
5. Затраты машино-смен на 1 км трубопровода и производительность в смену:																																																							
	Затраты, машино-смены	Производительность																																																					
а) экскаватор Э-801 2 шт	107 м-см	380 м ³																																																					
б) электротрамбовки С-690	36 "	330 м ²																																																					
в) бульдозер Д-493 2 шт	39,2 "	800 м ³																																																					
г) кран Э-1252 1 шт	24 "	36 т																																																					
д) ручильно-чеканочный молоток	21,6 "																																																						
е) водопонизительные установки ЛИУ-6 (5 комплектов)	40,2 "																																																						
ж) автокран К-51	23 "																																																						
6. Расход топлива, кг:																																																							
дизельное	17460																																																						
бензин	270																																																						
РАЗРАБОТАНА ИНСТИТУТОМ О М Т П С МИНСТРОЯ СССР		УТВЕРЖДЕНА техническими управлениями Минстроя СССР Минпромстроя СССР Минтранса СССР " 28 " декабря 1970 г. к 2-20-2-II/1481		Срок введения " 1 " сентября 1971 г.																																																			

II. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Данная технологическая карты должна быть привязана к местным гидрогеологическим условиям. Для осуществления привязки в техническом проекте согласно СНиП II-Б.3-62 должны содержаться следующие материалы изысканий:

- а) геологические разрезы, привязанные к плану строительной площадки, с указаниями отметок появления в скважинах грунтовых вод и их установленвшегося уровня или пьезометрического напора;
- б) сведения об имеющихся вблизи строительной площадки открытых водоемах и водотоках или других возможных источниках питания грунтовых вод;
- в) сведения о колебаниях уровня грунтовых вод;
- г) данные о рельефе площадки;
- д) коэффициенты фильтрации и водоотдачи грунтов;
- е) гравиметрический состав несвязанных грунтов и угол внутреннего трения в условиях естественной влажности;
- ж) сведения о химическом составе воды и возможном его влиянии на насосное оборудование и фильтры;
- з) глубина геологических разрезов от установленвшегося уровня грунтовых вод должна быть не менее 5 м;
- и) для всех слоев грунта геологический разрез должны быть приведены данные, характеризующие сопротивление при гидравлическом погружении иглофильтров.

До начала строительства трубопровода должны быть выполнены следующие работы:

разбиты и закреплены в натуре ось трассы трубопровода и границы отвала, а также створы иглофильтров и всасывающего коллектора;

выбраны места размещения водонапорных насосных агрегатов;

трассса расчищена от леса, кустарника, линий и валунов;

снесены или перенесены здания и сооружения в полосе отчуждения;

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

доставлены в зону работ строительные и монтажные машины, инструмент, инвентарь и приспособления, а также комплекты водоподъемительных установок ЛИУ-6 (5 комплектов);

3.12.01.11

проложены временные дороги (съезды от постоянной дороги и вдоль трассы), а также линии электропередач. В случае отсутствия местных источников электроэнергии, установлены передвижные электростанции;

для гидравлического погружения иглофильтров смонтировать передвижной насос ЛИУ-6 (№ 2) с водосборным баком ёмкостью 2 m^3 , а также агрегат с насосом марки ЗКМ-6 производительностью 30-70 $m^3/\text{час}$ с электродвигателем № 10-20 квт, $n=2900 \text{ об}/\text{мин}$, установленный у местного источника водоснабжения (река, пруд, шурф или артскважина);

для подачи воды в водосборный передвижной бак от насосной станции к трассе устанавливается временный водопровод, а для отвода откачиваемой воды используются трубы, лотки, канавы и пр.

Материалы на трассу трубопровода транспортируются с прирейльской базы, вспомогательные материалы (раствор, щебень) – с ближайших предприятий стройматериалов.

На трассу рекомендуется доставлять:

а) комплекты установок ЛИУ-6 – автомашинами грузоподъёмностью 3,5 т с одноосными прицепами типа I-АПР-3 грузоподъёмностью 3 т, оборудованными поворотными кругами;

б) железобетонные трубы – автомашины типа МАЗ-200, МАЗ-500 или КРАЗ-219 грузоподъёмностью 7; 7,5 и 12 т. Трубы укладываются на специальные деревянные подкладки с выкружками.

Доставленные на трассу комплекты установок ЛИУ-6 и железобетонные трубы следует размещать вдоль трассы. Железобетонные трубы укладывать муфтами вперед по ходу укладки согласно схеме, приведенной на 5 листе.

Строительство трубопровода ведется поточно в следующей последовательности:

разработка траншей;

монтаж всасывающего коллектора;

монтаж и погружение иглофильтров;

монтаж насосных агрегатов;

испытание и приемка в эксплуатацию водопонизительной установки;

эксплуатация водопонизительных установок;

демонтаж водопонизительных установок;

разработка траншей;

зачистка для траншей и рыхление приямков;

9. 12. 01. 11

укладка труб в траншее;
заделка стыков труб;
устройство колодцев;
испытание коллектора;
обратная засыпка траншей.

IV. ВОДОПОНИЖЕНИЕ

I. Разработка траншей

до начала земляных работ на трассе закончить все подготовительные работы, а также плановое и высотное геодезическое обоснование (полигонометрию II разряда, теодолитные ходы и нивелирование III и IV классов). Для работы во 2 и 3 смены осветить площадку в соответствии с нормами освещенности.

Разработка траншей под водосборный коллектор водопонизительной установки производится бульдозером, в зачистку дна с созданием уклонов не менее 0,01 в стороны от насосных агрегатов — вручную. Кроме того, устраиваются приямки под насосные агрегаты и иглофильтры.

2. Монтаж всасывающего коллектора

Всасывающий коллектор рекомендуется укладывать в траншее по возможности ближе к уровню залегания грунтовых вод на деревянных подкладках с уклонами 0,005—0,02 от насоса.

Всасывающий коллектор собирается из звеньев труб диаметром 1500 мм длиной 5,25 м на фланцах с резиновыми прокладками.

Патрубки для соединения иглофильтров располагать с наклоном под углом 45° в сторону иглофильтров.

Все свободные патрубки на всасывающем коллекторе заглушить специальными колпачками (на резьбе), а концы коллектора с фланцами — резиновыми прокладками.

3. Монтаж и погружение иглофильтров

Для принятых в карте гидрогеологических условий (водонасыщенные пески) погружать иглофильтры в грунт гидравлическим способом.

Насосный агрегат и бак передвигается вдоль трассы работ от одной группы погружаемых иглофильтров к другой.

Бак наполняется от местного источника водоснабжения насосами или 4К-8 с помощью временного водогода.

Звенья надфильтровых труб подобрать, проверить и свинчить так, чтобы общую длину иглофильтров ~ 8,5 м. Свинчивать звенья с подмоткой льняного волокна, промазанного суриком или белилами.

Иглофильтры погружать при помощи автокрана К-51 или другими, имеющими высоту подъема крюка не менее 8 м. Иглофильтр автокраном поднимается в вертикальное положение и погружается в разливаемую водой полость (каверну) под действием собственного веса. При погружении необходимо следить за вертикальным положением погружающегося иглофильтра, чтобы избежать затруднений при извлечении его из грунта по окончании работ. Погружение иглофильтра прекращается, когда он достигнет водоупора или когда над поверхностью земли остается участок надфильтровой трубы длиной 0,2-0,3 м.

Для контроля работы фильтровых звеньев следует сразу наливать в установленные иглы воду и наблюдать за скоростью понижения столба воды. Быстрое понижение наливаемой воды указывает на хорошую работу звена (иглы). Иглофильтры, в которых уровень воды понижается очень медленно или не понижается совсем, извлечь промыть и погрузить вновь.

Установленный и проверенный иглофильтр соединить со всасывающим коллектором гибким шлангом. Под фланец установить резиновую прокладку, а под накидную гайку подматывать льноволокно.

4. Монтаж насосных агрегатов

Насосные агрегаты рекомендуется устанавливать в приямках (возможно ближе к непонижаемому уровню грунтовых вод) согласно схеме из I листа.

Проверенный насос присоединить к середине всасывающего коллектора армированным шлангом через задвижку, которую смонтировать у патрубка коллектора. Фланцы установить на резиновых прокладках, гайки надежно затянуть. Напорный шланг на насосе закрепить хомутом либо проволочной скруткой. Второй конец закрепить к водоотводной трубе (лотку). Насос защитить навесом.

Электродвигатель насосного агрегата подключается к электросети только после заземления его корпуса и ограждения вращающихся деталей насоса.

Пробный пуск насосного агрегата ЛИУ-6 производить в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

9.12.01.11

Герметичность всасывающего коллектора, собранного из фланцев, проверить кратковременным нагреванием в него воды давлением 1-2 ат.

Манометр и вакуумметр на колене насоса установить в последнюю очередь.

5. Испытание и приемка в эксплуатацию водопонизительной установки

Во время пробного пуска при работающем насосе проверить эффективность работы отдельных иглофильтров из слуха, прикладывая ухо к гибкому соединению (не должно быть напряжения), и на ощупь определить температуру гибкого соединения надфильтровой трубы (нетом температура должна быть ниже температуры воздуха).

Все работы по монтажу, испытанию и пуску водопонизительных установок производить с учетом требований заводов-изготовителей и "Временных указаний по водопонижению легкими иглофильтровыми установками ЛИУ-6 в строительстве" (ВСН-18-65). Приемка в эксплуатацию опробованных комплексов водопонизительных установок производится в соответствии с требованиями СНиП II-Б 3-62 на открытый водоотлив и искусственное водопонижение уровня грунтовых вод (правила производства и приемки работ).

6. Эксплуатация водопонизительных установок

Водопонизительная установка эксплуатируется круглосуточно по графику выполнения комплекса работ с соблюдением соответствующих требований:

- а) завода-изготовителя оборудования;
- б) ВСН-18-65;
- в) СНиП II-Б 3-62.

7. Демонтаж водопонизительных установок

Окончание эксплуатации и демонтаж ЛИУ-6 производить после предварительного гидравлического испытания и присыпки трубопроводов в следующем порядке:

иглофильтры отсоединить от всасывающего коллектора;

извлечь иглофильтры из грунта автокраном или домкратом конструкции ЦНИИПодземшахтострой;

после извлечения иглофильтра сетка фильтрового звена промывается сильной струей воды;

иглофильтры перевозятся к месту новой их установки, при этом перед последующей установкой необходимо проверить плотность

всех соединений, исправность шарового клапана и фильтрационной сетки, обнаруженные дефекты устранить;

демонтируются коллектор и насосный агрегат;

насосные агрегаты после демонтажа прозереть на пригодность к дальнейшей работе (с полной или частичной разборкой насоса, с устранением дефектов или заменой деталей и т.д.);

звенья труб всасывающего коллектора направлять из места следующего монтажа немедленно, а насосные агрегаты — после проверки и ремонта.

У. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ВОДОПОНИЖЕНИЯ

Единицей, ведущей работы по водопонижению на прокладке трубопроводов в водонасыщенных грунтах, рекомендуется считать комплексную бригаду, объединяющую рабочих различной квалификации для выполнения всех видов работ, включая монтаж, эксплуатацию и демонтаж водопонижающих установок ЛИУ-6.

Комплексная бригада состоит из трех звеньев (21 человек) — по 9 рабочих в смену на монтаже и демонтаже и 3 (по одному в смену) на эксплуатации установок ЛИУ-6.

Каждой предусматривается постоянная специализация рабочих звеньев бригады № I по отдельным видам работ (см.табл. I).

Таблица I

№ брига- ди	№ зве- ни	№ испол- нит.	Профессия	Раз- ряд	К-во			Вид производ. работ
					I см.	П см.	Ш см.	
I	1	1	Сысарь-монтаж.	4	1	1	1	Укладка и раз- борка всасываю- щего коллектора
		2	—“—	2	—	—	—	—
	2	3,4	—“—	4	2	2	—	Монтаж и демон- таж насосных агрегатов
		5	—“—	5	1	1	—	—
		6,7	—“—	3	2	2	—	—
		8	—“—	—	—	—	—	Погружение и извлечение игло фильтров
		9	Машинист авто- транспортного	2	1	1	—	—
		10	Моторист-элект- рик	5	1	1	1	Экспл.установки

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Рабочие звена № 3 обслуживают одновременно 4 действующих комплекта ЛИУ-6 и периодически принимают участие в монтажных работах.
 2. Первозданную проверку и свинчивание фильтровых звеньев производить в мастерских.

Размещение в рабочей зоне оборудованных и рабочих при монтаже и демонтаже установок МУ-6 показано на 2 и 4 эстакадах.

Основные операции выполняются в определенной последовательности.

Монтаж всасывающего коллектора начинается с раскладки рабочими (1,2) деревянных подкладок по дну траншеи, затем они обвязывают из борту траншеи несколько пластиков всасывающего коллектора (по 2 звена в каждой пласти) и переносят их в траншее. В траншее пластики укладываются на подкладки так, чтобы патрубки для соединения иглофильтров были направлены в сторону иглофильтров под углом 45-60° к горизонту.

Фланцы уложенных пластей рабочие скрепляют из 1-2 болта, после чего проверяют коллектор на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью отвеса и лазерки. Убедившись в правильности укладки труб, звено довинчивает до конца болты из всех фланцах уложенных пластей коллектора. Одновременно с работами по укладке всасывающего коллектора (рабочие (4,5) выполняют монтаж насосного агрегата МУ-6 № 1, который устанавливается в заранее подготовленный прямой, расположенный примерно в середине уже уложенного всасывающего коллектора, из дощатый настил. Затем соединяют его всасывающий патрубок армированным рукавом со всасывающим коллектором через задвижку. На напорный патрубок насоса (4,5) надевают шланг, закрепленный хомутом или прозрачной скруткой. Другой конец этого шланга вставляют в трубу, канализацию или лоток, с помощью которых откачиваемая вода отводится за пределы участка работ.

По окончании установки монтируется вакуумметр. Мотор насоса подключается к электросети, и производится пробный пуск агрегата.

Сборка и гидравлическое погружение иглофильтров выполняются в 2 смены, одновременно с работами по укладке всасывающего коллектора. Рабочие (7,8) разносят по трассе иглофильтры и укладывают из подкладки около мест установки. Перед началом погружения рабочий (8) роет ямы в местах установки иглофильтров, а рабочие (3 и 6) соединяют собранный иглофильтр с напорным патрубком передвижного насоса МУ-6 № 2 гибким шлангом Ø 51-71 мм и длиной 20м, а также устанавливают на верхний конец иглофильтра маркирный хомут для подъема (см.2 лист). После этого автокраном поднимают в вертикальное положение иглофильтр, упирая наконечник его в отрезок доски во избежание заклинивания шарового клапана постоянными предметами.

Рабочий (10) включает насос, и в иглофильтр подается напорная вода для промывки его фильтрового звена. Затем иглофильтр снимают с доски и устанавливают вертикально в приемник из места погружения. Во время погружения рабочие (6,3) время от времени поддерживают одусканный иглофильтр на весу, а также мягко наворачивают его из стороны в сторону.

По окончании погружения рабочие (6,3) снимают с выступающего над землей конца звена иглофильтра гибкий напорный шланг, рабочий (3) проверяет иглофильтр, погруженный в него под воду (в случае медленного снижения уровня воды в трубе, иглофильтр должен быть извлечен и установлен вновь).

Проверка качества монтажа и курс установки производится после завершения сборки коллектора и погружения иглофильтров.

Проверка качества монтажа начинается с проверки плотности стыков всасывающего коллектора путем опрессовки его водой под давлением I-2 ат с помощью передвижного насосного агрегата ЛИУ-6 (№ 2). Для этого моторист присоединяет на фланце гибкий напорный шланг от передвижного насоса ЛИУ-6 № 2 к коллектору и включает насос. После исправления выявленных дефектов стыков, передвижной насос № 2 отключается от коллектора и подключается основной насос № I. Затем производится подключение к всасывающему коллектору всех погруженных иглофильтров. Рабочий (7) свинчивает с патрубков коллектора специальные колпачки-заглушки, рабочий (8) приносит к месту работ гибкие соединительные шланги, рабочий (7) присоединяет концы их к верхнему концу иглофильтров и к патрубкам коллектора. Фланцы или накладные гайки этих шланговых соединений должны быть для обеспечения их герметичности туго затянуты. В заключение рабочие звена № 2 при работающем насосе ЛИУ-6 № I проверяют эффективность работы погруженных иглофильтров на слух, на ощупь и исправляют дефекты их установки.

Насосный агрегат ЛИУ-6 № I эксплуатирует звено № 3 (трое электриков-мотористов 5 разряда - по I человеку в смену). Мотористы, работающие в I и II сменах, помимо своих основных обязанностей периодически участвуют в работах звеньев монтажников. Одно звено электриков-мотористов обслуживает 4-5 агрегатов ЛИУ-6.

Весь комплект водоподъемительной установки демонтируется в 2 смены всей комплексной бригадой.

Демонтаж установки начинается с разборки всасывающего коллектора. Рабочие звена № I (I,2,3) развинчивают болты на фланце-

вых соединениях между отдельными звеньями коллектора, снимают гибкие шланги, соединяющие иглофильтры с коллектором, и относят их в сторону. Рабочие укладывают уже разобранные звенья коллектора на металлические сани и бульдозером отвозят их на следующий участок работ.

Одновременно с разборкой всасывающего коллектора рабочие (4,5) демонтируют насосный агрегат, затем автокраном извлекаются из грунта иглофильтры. Захватив иглофильтр специальным захватом, присоединенным к верху иглофильтра, рабочий (6) по мере извлечения очищает от земли и грязи наземную часть иглофильтра, а рабочие (7,8) относят в сторону уже извлеченные иглофильтры. Закончив извлечение иглофильтров, рабочие звена разбирают их, очищают от земли фильтровые звенья, устраняют небольшие их дефекты и т.д.

График выполнения работ составлен на работы в объеме 1000 пог.м укладки трубопровода при длине одной захватки водопонижения, обслуживаемой одной установкой ЛИУ-6 № I равной 100 пог.м. Для принятого в графике темпа укладки 1000 пог.м трубопровода 13,4 дня (35 п.м. в смену) на участке строительства наружных сетей канализации в водонасыщенных грунтах потребует последовательная работа 5 установок ЛИУ-6.

Таблица 2

КАЛЬКУЛЯЦИЯ № 1

трудовых затрат на монтаж и демонтаж I комплекта легкой всасывающей установки ЛИУ-6 при длине всасывающего коллектора 100 м.ог.м и шаге установки иглофильтров $z = 1,5$ м (h траншей = 5м)

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Норма времени на ед.измерения,чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценка на един. измерен. руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.коп.
1	§ 2-1-15 т.2 п.98	Выемка траншей для водосборного коллектора при помощи бульдозера $0,53+0,45=0,99$ чел-час $0,419+0,363=0,782$	100 м ³	I,5	0,99	0,19	0,782	I-I7
2	ЕНиР § 2-1-46 п.28	Вечистка дна траншей коллектора вручную	100 м ²	I,3	10	1,63	4-93	6-4I
3	В 26-29 № 2	Укладка всасывающего коллектора Ø 150 мм	I труб.	20	0,95	2,37	0-5I	I0-20
4	ЕНиР № 2-1-34 т.2 п.1д	устройство приемников под иглофильтры и насосный агрегат (вручную)	I м ³	I,26	1,35	0,213	0-66,6	0-84
5	В 26-30 №I	установка насосного агрегата ЛИУ-6	шт	I	5,9	0,74	3-70	3-70
6	В 26-27 п.38 т.2	гидравлическое погружение иглофильтров	шт	67	0,74	6,2	0-40,I	26-87
7	В 26-30 № 2	испытание и пуск водопониженной установки	компл.	I	10	1,25	6-27	6-27
8	В 26-26 №I	монтаж гибких срединений	шт	67	0,56	4,69	0-3I,3	20-97
9	В 26-25 № 2	Сборка иглофильтров Ø=50 мм	100шт	0,67	32	2,68	18-98	12-65

№ п.п.	Шифр поры	Наименование работ	Едини- ца изм.	Объем работ	Норма вре- мени на ед.измер. чел.-час	Время труда на весь объем работ, чел.-день	Расценка на единицу измерен. руб.коп.	Стоймость затрат тру- да на весь объем работ, руб.коп.
10	По тарифу	Манипуляции автокраном Итого по монтажу:	шт	67	1,185	1,55	0-162	10-88
11	В 26-26 № 2	Демонтаж гибких соединений	шт	67	0,27	2,26	0-15,1	99-56
12	В 26-29 № 1	Демонтаж всасывающего коллектора	труба	20	0,47	1,17	0-25,2	5-04
13	В 26-30 № 1 прим.(к=0,5)	Демонтаж насосного агрегата $5,9 \times 0,5 = 2,95$ чел-час $3 \cdot 70 \times 0,5 = 1-65$ руб.	компл.	1	2,95	0,37	1-85	1-85
14	В 26-28 № 4	Извлечение иглофильтров из грунта краном	шт	67	0,12	1,01	0-06,7	4,49
15	По тарифу	То же для крановщика Итого по демонтажу	"	67	0,12	1,01	0-0854	5-72
	По тарифу	Эксплуатация иглофильтров Стоимость электроэнергии, потребляемой насосами, $20 \text{ квт/ч} \times 24 \times 3,5 = 168 \text{ квт/ч}$	квт	480		5,82	5-62	27-22
						I	0-02,5	12,0

**У. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПРИ УСТРОЙСТВЕ
ВОДОПОНИЖЕНИЯ**

Оборудование, материалы и приспособления на I комплект водопонижательной установки ЛИУ-6 приводятся в таблице 3.

Таблица 3

№ п.п	Наименование	Тип	Марка	Кол-во	Техническая характеристика машин
I	Насосный агрегат с электродвигателем $P=20$ квт, $n=1450$ об/мин	ЛИУ-6		I	
2	Насосный агрегат с электромотором $P=20$ квт, $n=1450$ об/мин.	ЛИУ-4		I	
3	Звенья коллектора $d=150$ мм длиной 5,25м с патрубками $d=38$ мм для присоединения иглофильтров			18	
4	То же, с патрубками для присоединения насосов			2	
5	Сpirальный рукав для присоединения насоса к всасывающему коллектору $d=150$ мм, дл. 4м			I	
6	То же $d=100$ мм			I	
7	Фильтровые звенья $d=50$ мм, дл. 1 м			100	
8	Напорные трубы $d=38$ мм, дл. 3,5 м			100	
9	То же дл. 2,5 м			100	
10	То же дл. 1,5 м			100	
II	Гибкие соединения $d=38$ мм длиной 1 м с накидными гайками			100	
12	Шланг для гидравлического погружения иглофильтров			I	
13	Отводы фланцевые 90° $d=150$ мм			4	
14	Отвод фланцевый 133° $d=150$ мм			I	
15	Заглушки для коллектора $d=150$ мм			4	
16	Задвижки диаметром 150 мм			2	
17	Пружинные вакуумметры с краном			2	
18	Пружинные манометры с краном			2	
19	Задвижка $d=100$ мм			I	
20	Напорный патрубок к насосу ЛИУ-6			I	
21	То же к насосу ЛИУ-4			I	
22	Резиновые прокладки				I компл.

Н.п.	Наименование	Тип	Марка	Кол-во	Техническая характеристика машин
23	Болты с гайками М=12x50			156	
24	Паспорт установки			1	
	2. Инструмент				
1	Насечатики			2	
2	Отвертка			2	
3	Ножовка слесарная с по- лотном			2	
4	Ножовка плотничная			2	
5	Лом стальной			2	
6	Молотки слесарные			2	
7	Лопаты штыковые			4	
8	Кувалда 5 кг			2	
9	Зубила слесарные			3	
10	Шильи слесарные			1 компл.	
11	Шильи поперечные			2	
12	Рулетка			2	
13	Метр складной			2	
14	Уровень металлический			2	
15	Отвес металлический			2	
16	Визирки ходовые			2	
17	Топоры			2	
18	Черенки для лопат			10	
19	Вилки для расстroppовки			2	
20	вздра			3	
	3. Монтажные приспособления				
1	Автокран грузоподъем- ностью 3 т (высота подъ- ема стрелы не менее 1м)			1	
2	Строп универсальный гру- зоподъемностью 5 т			1	
3	Строп двухветвевой гру- зоподъемностью 3 т.			1	
	4. Прочие материалы				
1	Лен для подмотки			3 кг	
2	Сурник или беллага			5 кг	

УП. ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

I. Разработка траншей

I. Траншее разрабатываются экскаватором Э-801, оборудованым драглайном с емкостью ковша 1,1 м³ со сплошной режущей кромкой. Грунт укладывается в односторонний отвал. Траншея должна быть глубиной 5 м и шириной по низу 2,4 м. Заложение откосов траншеи принято равным 1:1.

Для непрерывной укладки труб в траншее предусматривается разработка последней двумя экскаваторами с последовательной выемкой грунта участками по 100-200 м и оставлением целиков между участками не 15 м.

При разработке экскаватор движется по оси траншеи. Целики между траншегами он разрабатывает односторонним боковым забоем. Отвал грунта при разработке поглика показан на 3 листе.

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

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

Недобор грунта против проектной отметки допускать не более чем на 10 см. места, где грунт выбран ниже проектных отметок, засыпать местным грунтом и уплотнять до естественной плотности электротрамбовками.

2. Зачистка дна траншей и рыхление приямков.

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

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

3. Укладка труб в траншее.

Перед укладкой труб в траншее 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.

Гладкие трубы укладывать снизу вверх против уклона муфтами вперед.

Опускать трубы в траншее гусеничным краем Э-1252 или другими, имеющими грузоподъемность 4,75 т при вылете стрелы 10,5 м.

Для строповки труб использовать грейферные захваты (клещи) или стальные тросы с органическим сердечником (6х37+I) диаметром 17,5 мм. Крепить трос к трубо согласно схеме, приведенной на 8 листе.

Первую трубу укладывать с особенно тщательной проверкой проектного уклона; укладку каждой последующей трубы проверять визиркой.

Центрировать трубы при помощи подвижного отвеса, подвешенного к натянутой между отметками по оси трубопровода причалке, и дошатого шаблона, вставляемого в торец трубы (см.схему на листе 6). Центрирование гладкого конца трубы должно обеспечивать одинаковый кольцевой зазор (20 мм) между внутренней поверхностью раструба и наружной поверхностью гладкого конца трубы.

центрирование производить при помощи клиньев (зубил), подкладываемых в кольцевое пространство.

Зазор между торцами труб должен быть 15 мм.

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

Зазор между трубой и стенкой колодца заделать асбестоцементным раствором.

Отметка лотка трубы перед колодцем не должна отличаться от проектной более чем на ± 5 мм. Отклонение горизонтальной оси трубопровода допускается не более 50 мм в каждую сторону. Отклонение от правильной формы круга по вертикали между колодцами не допускается.

4. Заделка стыков труб

Раструб заделать просмоленной или битумизированной пеньковой прядью и асбестоцементным раствором; с внутренней стороны стык затирается раствором и железится.

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

Для заполнения муфты использовать три жгута, которые последовательно вводить в муфту ручной конопаткой.

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

Каждый жгут уплотнять до отказа тупой конопаткой.
После окончательного уплотнения пряди глубина свободного пространства и кольцевой щели должна быть 50 мм (не менее половины

глубины муфты. По окончании конопатки немедленно приступить к заделке стыка асбестоцементом.

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

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

для заделки стыков использовать набор конопаток и чеканок (1;4,10,11,12). Заделку начинать с самой тонкой из них, переходя далее на более толстые (см.10 лист).

Для заделки стыков применять электрические рубильно-чеканочные молотки. Обеспечение молотков электроэнергией организовать с ближайшего местного источника электроэнергии, а при отсутствии его - от передвижной электростанции.

Заделанный стык прикрыть влажной мешковиной или землей на двое суток.

5. Устройство колодцев

Щебеночные основания под колодцы устраивать по мере разработки траншей. Щебень втрамбовывается в грунт электротрамбовкой С-690.

Вслед за устройством основания (до укладки трубы) установить нижний бетонный блок колодца.

Верхние сборные железобетонные элементы колодца монтировать (после укладки трубы) краном, используемым на укладке труб. Для строповки элементов колодца использовать четырехзвенную строп грузоподъемностью 3 т.

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

Наружную поверхность колодца гидроизолировать горячим битумом за 2 раза по огрунтовке (раствор битума в бензине) высотой на 0,5 м выше максимального уровня грунтовых вод.

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

6. Испытание коллектора.

а) Испытание трубопроводов.

Гидравлическое испытание трубопровода проводить по мере окончания трубоукладочных работ на отдельных участках: предвари-

тельное - до засыпки траншей землей, окончательное - после засыпки. Испытывать участок между колодцами общей протяженностью 150 м. Окончательное испытание трубопровода, уложенного в грунтах с водонаполнением, проводить на эксфильтрацию, величина испытываемого участка трубопровода закрывать инвентарными заглушками, в которых предусмотреть установку трубок для залива воды и выпуска воздуха. Испытание длится 30 минут, при этом в воронке, надетой на наливную трубу, поддерживается постоянный уровень. Величина утечки определяется по количеству добавляемой воды.

Испытание трубоопровода на эксфильтрацию проводится после засыпки траншей с замером расхода поступающей воды в нижнем колодце объемным способом или при помощи водослива. допустимая величина утечки или поступления воды не должна превышать для трубопроводов диаметром 1000 мм $56 \text{ м}^3/\text{сутки на 1 км}$, или $6,83 \text{ л/мин на 150 м}$.

б) Испытание колодцев на приток воды извне проводится после засыпки траншей и прекращения работы водопонизительной установки и заключается в осмотре внутренней поверхности колодца. При обнаружении течи объем работ по устранению дефектов определяется по акту на выполненные работы.

7. Обратная засыпка траншей.

Засыпка траншей с уложенным трубопроводом выполняется последовательно в три приема:

1. После его укладки экскаватор присыпает трубы с созданием резерва грунта для последующей засыпки пазух и верха трубопровода в местах стыков;

2. Засыпаются и подоиваются пазухи на высоту 0,5 диаметра и присыпается трубопровод на 0,2 м над верхом труб мягким грунтом последовательными слоями толщиной не более 0,1-0,2 м с тщательным уплотнением каждого слоя ручными инструментами (электротрамоисками);

3. Остальная часть траншей до проектной отметки засыпается сульджозером участками по 150 м непосредственно после испытания трубоопровода.

Во избежание смещения оси уложенного трубоопровода засыпка и подсыпка пазух, а также присыпка на 0,2 м над верхом тру-

Содропода должны выполняться одновременно с двух сторон.

После окончания засыпки трубопровода водопонизительная установка МУ-6 выключается и все оборудование демонтируется.

УШ. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ ПРИ ПРОКЛАДКЕ ТРУБОПРОВОДА

для выполнения работ по строительству трубопровода принимаются две комплексные бригады, в которые входят рабочие различных специальностей для выполнения всех необходимых работ, включая монтаж и демонтаж водопонизительной установки (бригада I), выемку траншей, укладку трубы, монтаж колодцев, испытание и сдачу трубопровода в эксплуатацию (бригада II).

Комплексная бригада II состоит из пяти звеньев и должна иметь в своем составе 37 человек - 19 рабочих в I смену и 18 - во вторую.

Состав бригады по профессиям и распределение работ между специализированными звенями представлены в таблице 4

Таблица 4

№ бригад	№ зве-на	Испол-ните-ли	Профессия	Раз-ряд	Кол-во чел.		Вид производимых работ
					1см	1иси.	
II	I	1	Машинист экскав.	6	2	2	Рытье траншей и присыпка трубопровода
		2	Шом. маш. экскав.	5	2	2	Монтаж труб, монтаж колодцев, подчистка траншей, заделка стыков
	2	3	Машинист крана	6	1	1	
	4	4	"	5	1	1	
	5	5	Трубоукладчик	4	1	1	
	6-7	6-7	"	3	2	2	
	8	8	"	2	1	1	
	9,10	9,10	Землекоп	3	2	2	Дораб. траншей, рывье приямков, подбивка пазух с трамбованием
	II, I2	II, I2	"	2	2	2	Гидравлическое испытание трубопровода
	13	13	Трубоукладчики	5	1	1	
4	14, 15	14, 15	"	4	2	2	
	16, 17	16, 17	машинист бульдозера	6	2	1	Засыпка траншей
			ИТОГО :		19	37	

Последовательность выполнения основных операций приводится в таблице 5.

Таблица 5

№ п.п.	Наименование процессов	Последовательность рабочих операций
1	Рытье траншей	Разработка траншей, зачистка ее дна и рытье приямков
2	Укладка трубопровода	Строповка трубы, проверка ее правильности, спуск трубы на дно траншеи с заводкой гладкого конца в муфту, центрирование трубы, подбивка труб грунтом, расстроповка, заготовка пеньковых хлутов, конопатка раструба, затворение сухой асбестоцементной смеси водой, заделка раструба труб асбестоцементом
3	Устройство колодцев	Зачистка дна котлована, устройство щебеночной подготовки со сбрасыванием щебня, разравниванием и трамбованием, установка нижнего ОЛОКА с заделкой концов труб, установка колец, сборка горловины.
4	Присыпка трубопровода грунтом, засыпка траншей	Присыпка трубопровода (кроме стыков), засыпка приямков и подбивка труб в месте стыков и присыпка отсыпки траншей
5	Испытание трубопровода	Предварительное – до засыпки траншей, окончательное – после засыпки

Приемы работ.

Разработка траншей (лист 3) выполняется звеном № I из 4 человек (1,2) на двух экскаваторах Э-801 торцовыми забоем с укладкой грунта в односторонний отвал.

Зачистка дна траншей, рытье приямков (см.лист 3), устройство щебеночных оснований под колодцы выполняются вручную двумя землекопами (10,11) из звена № 3.

Зачистка дна траншей начинается после проходки экскаватором траншей на длину 20-30 м.

места, где грунт выбран ниже проектных отметок, засыпают местным грунтом и уплотняют его до естественной плотности электротрамоовками.

Трубы монтируются звеном № 2 (10 трубоукладчиков) – по 5 человек в смену(4,5,6,7, 8) и машинист крана (3).

Монтаж труб начинается после того, как на участке траншей

длиной не менее 15-20 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 (6), застропив универсальным стропом трубу, подает сигнал машинисту крана (3) о подъеме груза. После подъема трубы краном на высоту 0,1-0,2 м над уровнем земли трубоукладчик (6) проверяет надежность строповки и разрешает проводить дальнейшие операции по опусканию трубы в траншее. Когда расстояние между трубой и ложем по вертикали достигнет 10-15 см трубоукладчик (6) на дне траншеи у гладкого конца и трубоукладчик (4) у муфты вводят гладкий конец в муфту ранее уложенной трубы и временно центрируют ее. (в подвешенном состоянии при помощи зубил или деревянных клиньев с частичной подбивкой грунтом).

По сигналу звеневого (4) снизу машинист опускает трубу на ложе. Уложенная труба окончательно центрируется с двух концов и после этого проверяется двумя трубоукладчиками (4,6) на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью отвеса, визирки, дощатого шаблона (см.лист 6). Зазор между торцами трубы проверяется проволочным шаблоном.

После этого трубоукладчики (4,6) выполняют расстроповку трубы и закрепляют ее, подсыпая и уплотняя грунт с обеих сторон.

Двое трубоукладчиков (5,7) заделывают стык трубы: первоначально конопатят кольцевой зазор, затем одновременно с двух сторон трубы (снизу, вверх) электрическими рубильно-чеканочными молотками зачеканивают стык асбестоцементом (см.схему стыка на листе 7).

Во время заделки стыка двумя 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.д.

Устройство колодцев производится звеном № 2 и предусматривает следующие рабочие процессы:

щебеночное основание вручную устраивают двое землекопов (10,11) из звена № 3, проверяют отметки основания по визирке или нивелиром с рейкой и колышком, забиваемым предварительно в центр основания колодца с обозначением отметки лотка и основания;

элементы колодца монтируют трубоукладчики (4, 6 и 8) и машинист крана (3).

Размещение рабочих в период монтажа колодца : один наверху - на строповке грузов (6), двое (4 и 8) на монтаже в траншее, вспомогательные работы наверху выполняет трубоукладчик (6) (очистка колец и деталей люка от загрязнений, подноска материалов, инструмента и приспособлений и т.п.).

Трубоукладчик (6), застропив четырехветвевым стропом нижний бетонный блок колодца, подает сигнал машинисту крана о подъеме груза. После пробного подъема блока на высоту 0,1-0,2 м над уровнем земли трубоукладчик (6) 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, лист 9).

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

Двое рабочих (4 и 8) устанавливают на опорную поверхность лотка кольцо и выполняют его расстроповку. Звеневою (4) 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 звеневою подает сигнал о подаче следующего кольца.

Монтаж следующих колец колодца производится 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 экскаватором Э-80I.

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

9.12.01.11

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

Высота разгрузки ковша над трубой не должна превышать 1м.

Минимальное расстояние от оси движения экскаватора до верхней бровки траншеи должно быть равным 3,5 м.

Испытание трубопровода и засыпка траншеи выполняются звеном № 4, состоящим из шести рабочих-по три человека в смену (I3,I4,I5).

Предварительное испытание проводится после присыпки трубопровода участками длиной по 150 м 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 соединительные трубы устанавливают трое рабочих (I3,I4,I5) из звена № 4. После суточной замочки проводится испытание трубопровода : воронка заливается водой до отмеченного уровня 4 м над шейгой трубы и в течение 30 минут этот уровень поддерживается доливкой воды. Допустимая величина утечки или притока - 56 м³/сутки в пересчете на 1 км трубопровода, или 5,83 л/мин на 150 м.

Если обнаруживают дефект в стыках труб (при предварительном испытании), воду удаляют, дефектный стык расчищают и задельвают 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.

Траншее засыпают участками длиной 150 м непосредственно вслед за окончанием предварительного испытания трубопровода на данном участке, в два приема : первоначально землекопы (9,12) из звена № 4 засыпают грунтом приямки, подбивают пазухи и присыпают трубы в местах стыков, уплотняют грунт электротрамбовками С-690; окончательно засыпают траншее машинисты бульдозера Д-493 (I6,I7) из звена № 5 перекрестными косо-поперечными проходками.

При устройстве колодцев в водонасыщенных грунтах дополнительно производится гидроизоляция наружной поверхности колец (после окончания монтажа колодца наружная поверхность очищается от грунта, огрунтовывается раствором битума и бензина, а затем покрывается за 2)раза горячим битумом.

График производства работ составлен на работы в объеме Iкм уложенного трубопровода с линейными смотровыми колодцами и прерывистельным водопонижением.

График монтажа железобетонных раструбных безнапорных труб Д=1000 мм

№ п.п.	Наименование элементов	Рабочее время, мин.												Трудоза- траты на 1 тру- бу, чел-мин.	Испол- нители			
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70		
1	Выравнивание и зачистка дна траншеи							44									44	8
									13								13	4
2	Перемещение крана за трубой на расстояние 15 м							5									5	3,6
3	Строповка и подача труб в траншее								5								3	3,6
4	Укладка трубы на основание по заданному уклону	14								14							28	3,4,6
5	Подбивка труб грунтом				17												34	3,4,6
6	Расстроповка																	
7	Заделка стыка:																	
	а) конопатка																	
	б) зачеканка																	
	в) затирка изнутри																	

ИТОГО :

время трубоукладчиков
время машиниста крана204
44

Таблица 6

СОПОСТАВЛЕНИЕ
трудозатрат по видам работ на строительство I км
наружной канализации из раструбных железобетонных
труб Ду=1000 мм

№ п.п.	Наименование работ	Трудозатраты на 1 км, чел.-день		% снижения
		по ЕНиР	по расчету	
I	Монтаж водопонизительных установок ЛУУ-6 на I км траншей	193,6	193,6	-
2	Эксплуатация водопонизительных установок	40,2	40,2	-
3	Разработка траншей двумя экскаваторами Э-801, оборудованными драглайном с емк. ковша 1,1 м ³	104,0	96,7	6
4	Доработка грунта II категории вручную	34,4	34,4	-
5	Рытье приямков для рас-трубов	24,5	24,5	-
6	Рытье приямков для колод-цев	4,6	4,6	-
7	Устройство сборных железобетонных колодцев	37,2	37,2	-
8	Оштукатуривание лотков в колодцах с железением	10,9	10,9	-
9	Укладка трубопровода с помощью крана	100	85	15
I0	Работа машиниста на мон-таже труб и колодцев	24	24	-
II	Подбивка труб грунтом с трамбованием	13,9	13,9	-
I2	Засыпка приямков с трам-бованием	22,8	22,8	-
I3	Присыпка трубопровода грунтом с помощью экска-ватора	10,3	10,3	-
I4	Гидравлическое испытание трубопровода	78,8	78,8	-
I5	Засыпка траншей с помощью бульдозера	39,2	39,2	-
I6	Демонтаж водопонизительной установки	52,4	52,4	-
ИТОГО :		790,8	768,5	3

График выполнения работ на I км трубопровода

114

三

№ пп	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость		Состав бригады	Рабочее время														
				на ед. чел- час	на весь объем рабо- тать		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
4	Доработка траншей вручную	100 м ²	22,9	I2	34,4	Замлеконы 3р-2х2															
5	Рытье приямков под раструбы	м ³	I92	I,02	24,5	2р-2х2															
6	Рытье приямков под колодцы	м ³	36	I,02	4,6																
7	Укладка трубопровода	пог м	1000	0,8	85	Трубосукл. 5р-1х2															
8	Устройство сборных же- лезобетонных колодцев	I кол.	I3	22,8	37,2	4р-1х2															
9	Оштукатуривание лотков в колодцах с железением лот	I лот	I3	6,7	10,9	3р-2х2 2р-1х2															
10	Присыпка трубопровода грунтом с пом.эскаватор.	100 м ³	46	I,8	10,3																
II	Подсыпка пазух грунтом с трамбованием	100 м ²	46,4	2,4	I3,9	см.п.4,5,6															
I2	Засыпка приямков грун- том с трамбованием	м ³	228	0,8	22,8																
I3	Гидравлическое испытание трубопровода	пог м	1000	0,63	78,8	Трубосукл. 5р-1х2 4р-2х2															
I4	Засыпка траншей бульдо- зером	100 м				Маш.бульд. 6р-1х2 6р-1х1															
I5	Демонтаж водопонизит. установок ЛИУ-6	I компл.	9	46,6	52,4	см.п.1															

ПРИМЕЧАНИЯ : 1. Присыпка трубопровода грунтом (р.I0) производится поочередно общим экскава-
тором. 2. Цифры над линиями графика означают: первая - количество рабочих в
смену; вторая - кол-во смен в сутки; третья - количество рабочих дней на I км.

3. Трудозатраты машиниста крана на укладке трубы не учтены.

5/2/2014

Калькуляция трудовых затрат № 2
на прокладку I км безнапорных железобетонных раструбных труб Ду=1000 мм в траншее глубиной 5 м при помощи крана в обводненных песчаных грунтах с водопонижением с заделкой стыков асбестоцементным раствором

Таблица 7

№ п.л.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1км	Норма вре- мени на ед. измерен., чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценка на едини- цу изме- рения, руб.коп.	Стоимость затрат тру- да на весь объем, руб.коп.
I	Калькуляция № 1	Монтаж водопонизительных установок ЛМУ-6 на I км	комп.	9	172,1	193,6	99-96	893-64
2		Эксплуатация водопонизительных установок(продолжительность водопонижения в среднем для I установки 4,5 дня)	чел.- день			40,2	5-62	225-92
3	ЕИиР§2-1-9 т.3п.4г	Разработка траншей двумя экскаваторами Э-801, оборудованными ковшом емк. 1,1 м ³ со сплошной режущей кромкой	100 м ³	363	2,3	104,4	1-72	624-36
4	ЕИи Р § 2-1-46 п.2а прим. § 2-1-31 (к=1,2)	Доработка грунта II категории вручную в траншеях 10,0x1,2=12 чел.-час 4,93x1,2=5,916 руб.	100 м ²	22,9	12	34,4	5-91,6	135-47
5	ЕИиР § 2-1-31 т.2п.1п прим.3а (к=1,2)	Рытье приямков с размещением грунта по дну траншеи (вдоль бортов) 0,85x1,2=1,02; 0-41,9x1,2=0-50,3	м ³	192	1,02	24,5	0-50,3	96-58

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1км	Норма времени на ед. измерен., чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценка на един. измерен., руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем, руб.коп.
6	ЕНиР §2-1-31 т.2п.1д прим.3к=1,2	Рытье приямков для колодцев 0,85х1,2=1,02 0-41,9х1,2=0-50,3	м ³	36	1,02	4,6	0-50,3	18-II 9.12.01.11
7	ЕНиР §10-5	Укладка трубопровода с помощью гусеничного крана	пог.м	1000	0,8	100	0-45,6	456-00
8	По тарифу	То же для машиниста крана	"	1000	0,133	16,6	0-09,29	93-29
9	ЕНиР §10-27 п.5а прим.2 к=1,05 прим.1	Устройство сборных железобетонных колодцев II-2000мм с гидроизоляцией (14х1,05)+(1,55х2)++0,55х1,5x4,2=22,825 (8-0,1x1,05)+(0-86,3x2)++(0-34,4x1,5)+2-63=13,282руб	м ³	13	22,825	37,2	I3-282	I72-66 29
10	По тарифу	То же для машиниста крана	км.	13	4,578	7,44	5-62	73-06 -32
11	ЕНиР §10-29 т.3п.12а	Оштукатуривание лотков в колодцах с железением	лот.	13	6,7	10,9	3-75	48-75
12	ЕНиР §2-1-45 п.1а	Подбивка труб грунтом II категории с применением электрических трамбовок с круглыми башмаками	м ²	утра- мбов.	46,4	2,4	I3,9	I-33 61-71
13	ЕНиР §2-1-7 т.4 п.4г	Присыпка трубопровода грунтом с помощью экскаватора Э-80I, оборудованного драглайном емк.1,1 м ³	м ³	46	1,8	10,3	I-34	61-64
14	§ 2-1-44 т.1 п.2а	Засыпка приямков грунтом с трамбованием	м ³	22,8	0,8	22,8	0-37,2	84-82

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1км	Норма вре- мени на ед. измерен., чел.-час	Затраты труда на весь объем работ чел.-день	Расценка на един. измерен. руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем, руб.коп.
15	ЕНиР § 10-6 т.7 п.7г прим. I $k=0,75$	Гидравлическое испы- тание трубопровода $0,84 \times 0,75 = 0,63$ чел.-час $0,55,7 \times 0,75 = 0,41,78$	I пол.м	1000	0,63	78,8	0-41,78	417-80
16	ЕНиР §2-I-21 п.10	Засыпка траншей грун- том с помощью бульдо- зера Д-493 на тракторе С-100 при перемещении грунта на 25 м	100 м ³	330	0,95	39,2	0-74,9	247-I7
17	Калькуля- ция № I	Демонтаж водопонизи- тельный установок ЛМУ-6 на I км	комп.	9	-	52,4	27-22	244-98
И Т О Г О :								3961-96

ПРИМЕЧАНИЯ. Рукавоподогревание и раскладка труб по трассе в калькуляции не учтены.

5.2.01.11

-33-

**IX. Материально-технические ресурсы на прокладку
1 км трубопровода**

**I. Основные материалы, полуфабрикаты и изделия
в расчете на 1 км трубопровода приведены в
таблице 8**

Таблица 8

№ п.п.	Наименование	Марка ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во
1	Трубы железобетонные раструбные безнапорные	ГОСТ 6482-63	шт. м	1000
2	Железобетонные конст- рукции колодцев			
	Кольцо КС-20-2		шт.	26
	"- КС-7-2		"	26
	"- КО-7-1		"	13
	Плита Ш-20-2		"	13
	"- ШД-20-1		"	13
	Всего сборного ж/б по пункту 2		м ³ /т	34,8/83,8
3.	Б е т о н	М-100	м ³	27,3
4	Шебень		м ³	6,5
5	Прядь смоляная		кг	981
6	Б и т у м		кг	630
7	Раствор цементный	М-100	м ³	2,51
8	Люки чугунные	ГОСТ 3634-61	шт.	13
9	Прочие материалы		руб	205,7

2. Эксплуатационные материалы в расчете на 1 км трубопровода приведены в таблице 9.

Таблица 9

# п.п.	Наименование эксплуа- тационных материалов	Ед. изм.	Норма на 1 час работы машин	Кол-во на при- нятый объем работ
1	Дизельное топливо:	кг		
	а) экскаватор Э-801	"	9,2	9990
	б) бульдозер Д-493	"	10,8	3420
	в) кран Э-1252		13,3	2580
	г) автокран К-51		8	1470
2	Бензин	кг		
	а) экскаватор Э-801	"	0,23	19,7
	б) бульдозер Д-493	"	0,23	72,7
	в) кран Э-1252		-	-
	г) автокран К-51	"	-	-
3	Стальной канат	кг		268 кг

3. Машины, оборудование и механизированный инструмент, инвентарь и приспособления приведены в таблице 10

Таблица 10

№ ч.п.	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Кол-во	Техничес- кая харак- теристика машин
I	Экскаватор		Э-80I	2	Емкость ковша I, I_m^3
2	Кран		Гусен.Э-I252	I	Грузопод. при $\ell=10,5\text{м}$ $Q=4,75\text{т}$
3	Бульдозер		Д-493	2	
4	Комплект водопонижательной установки (64 штук)		ЛИУ-6	5	
5	Электрическая трамбовка		С-690	1	
6	Электрический рубильно-чеканочный молоток			2	
7	К р а н	автом.	К-5I	I	
8	Пилы поперечные		979-70	I	
9	Лопаты штыковые		3620-63	4	
10	Лопаты подборочные		3620-63	3	
II	Ломы стальные		I405-65	2	
12	Кувалды 8 кг		II40I-65 ^X	2	
13	Молотки слесарные		23I0-54	2	
14	Рулетки 10 м		7502-69	I	
15	Метр складной		7253-54 ^X	2	
16	Уровень металлический		94I6-67	2	
17	Овес металлический		7948-63 ^X	I	
18	Близирки ходовые			2	
19	Зубила слесарные		82II-56	5	
20	Зубила кузнечные			6	
21	Т о п о р ы		I399-56 ^X	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	I	
	г) разводные и накидные № 3,5		7275-62	I	
24	Набор конопаток и чеканок		II6I8-65	I	

№ п.п.	Машины, оборудование, механизиро- ванный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Кол- во	Техни- ческая харак- терис- тика машин
25	Противень металлический			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	Бадья для раствора емк. 0,5 м ³			2	
31	Кельмы каменщика			2	
32	Мастерки штукатурные			2	
33	В е д р а			3	
34	Полутерки			2	
35	Соколы алюминиевые			2	
36	Окомелок			2	
	Монтажные приспособления				
37	Строп универсальный грузоподъем- ностью 5 т (или клемы самозахватные)			2	
38	Строп четырехзвенной грузоподъем- ностью 3 т			I	
39	Шаблон для центрирования труб			I	
40	Заглушки инвентарные для гидравли- ческого испытания трубопровода			6	
41	Лестницы и стремянки			5	

ЛИТЕРАТУРА

I. Нормативная

I. Строительные нормы.

- Инструкция о порядке составления и утверждения проектов организаций строительства и проектов производства работ (СН-47-67).
2. Нормы продолжительности строительства (СНиП III-A 3-66).
 3. Канализация. Нормы проектирования (СНиП III-G 6-62).
 4. Водоснабжение и канализация. Наружные трубопроводы и сооружения. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатацию (СНиП III-G 4-62).
 5. Земляные сооружения. Общие правила производства и приемки работ (СНиП III-B 1-62).
 6. Изделия железобетонные для смотровых колодцев водопроводных и канализационных сетей (ГОСТ 8020-68).
 7. Техника безопасности в строительстве (СНиП III-A II-70).
 8. Сметные нормы (часть IV, том 4).
 9. Временные указания по водопонижению легкими иглофильтровыми установками ДМ-6 в строительстве (ВСН I8-65).
 10. ЕНиР на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы.

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

III. Сборник 2. Земляные работы.

Выпуск I. Механизированные и ручные земляные работы.

12. Сборник 10. Строительство наружных сетей водопровода, канализации, газоснабжения и теплоснабжения.

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

Ш. ТЕХНИЧЕСКАЯ

14. Бородин И.В. "Технология и организация строительства водопроводно-канализационных сооружений". 1969 г.
15. Жуков А.И. "Канализация", 1968 г.
16. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. 1963 г.
17. Справочник по земляным работам. 1960г.
18. Обязательная технология строительства подземных, водопроводных, канализационных, водосточных и газовых сетей шифр ВТ-I-69). ЦНИИ-Мосстрой, 1969 г.
19. Справочник по специальным работам. Монтаж систем внешнего водоснабжения и канализации. 1966 г.
20. Указания по сооружению канализационных трубопроводов в водонасыщенных грунтах поточно-скоростным способом.

Схема установки

водоизолицентрического комплекса ПИУ-Б (н1)

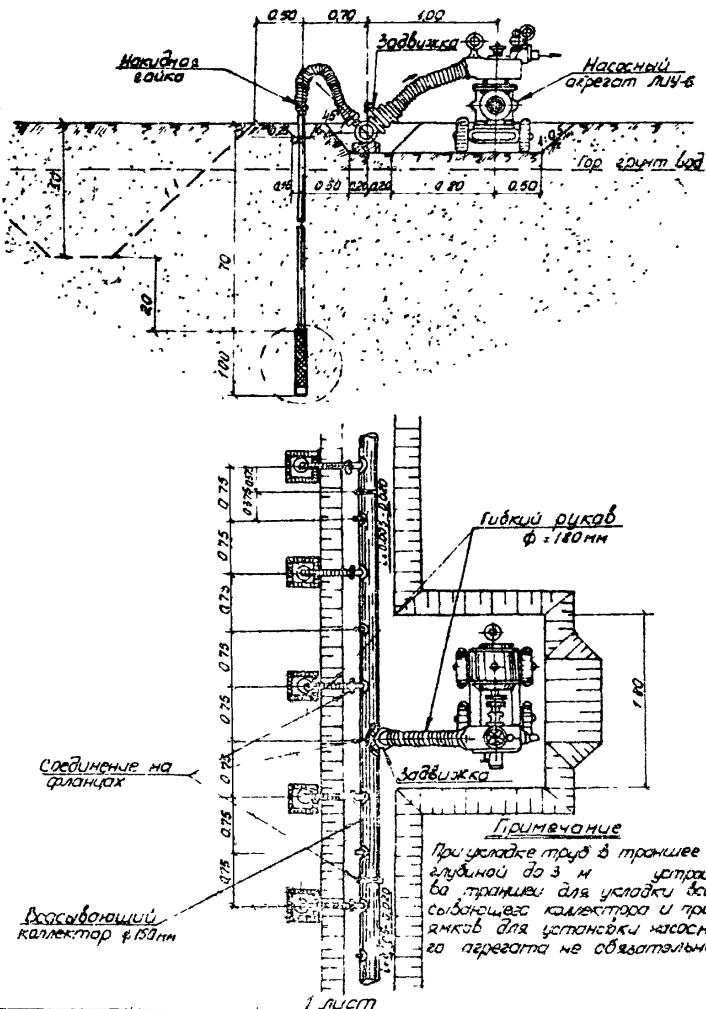
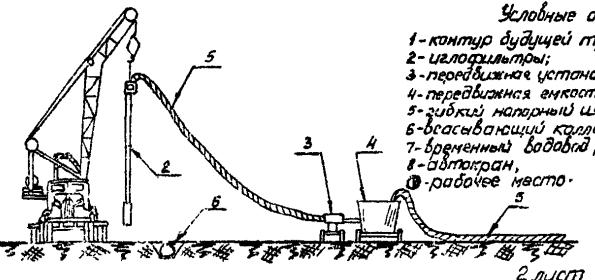
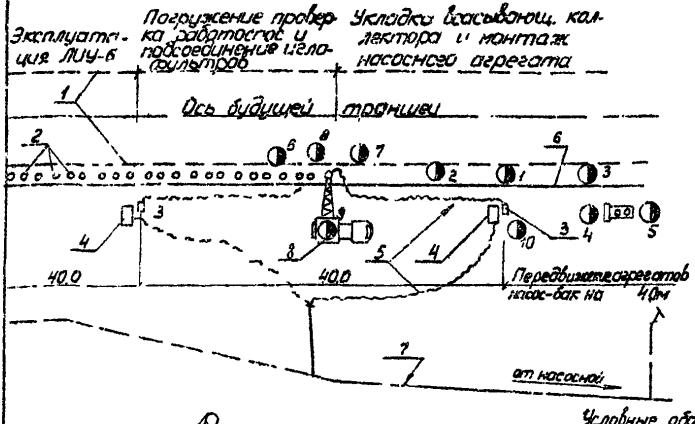


Схема работ по погружению и глодофильтра
с помощью автокраном №1



Шарнирный хомут

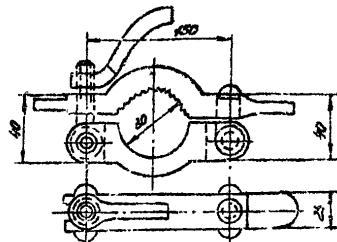


Схема установки на излодофильтр напорного шланга и шарнирного хомута и захватка излодофильтра автокраном.

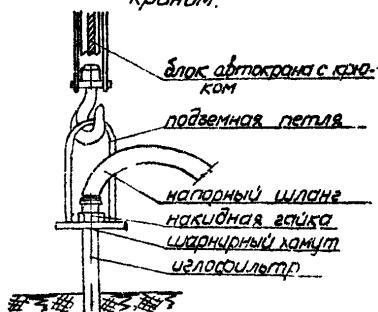


Схема производства работ.

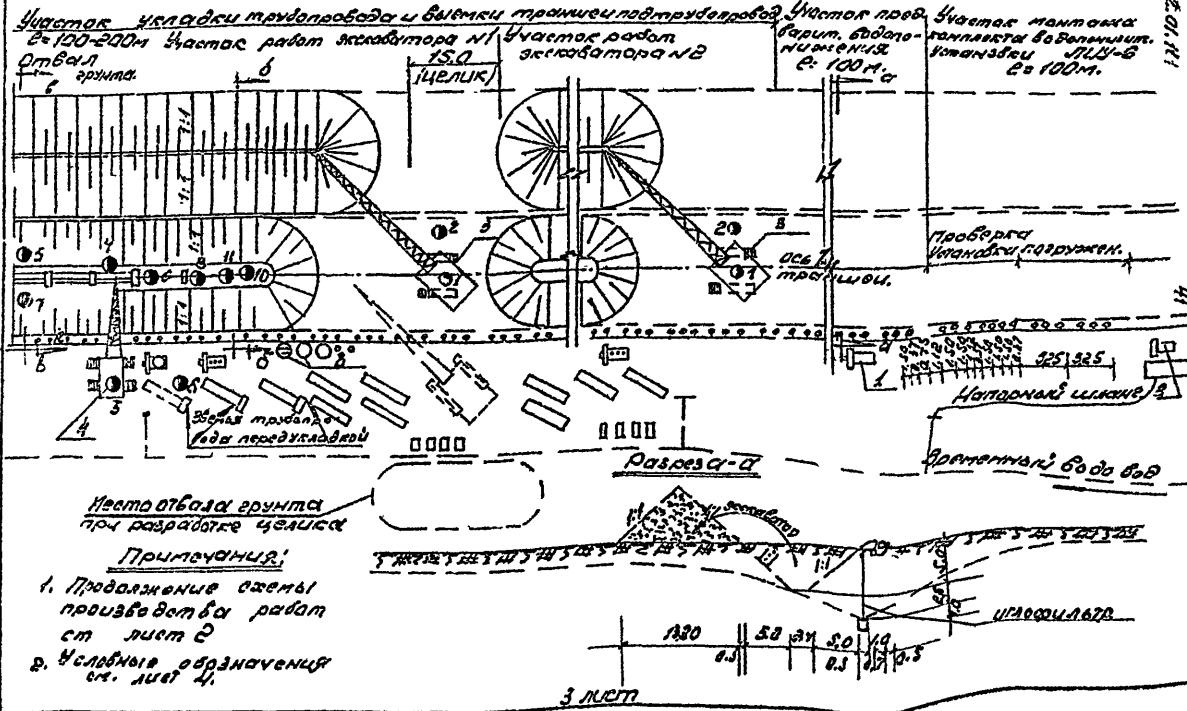
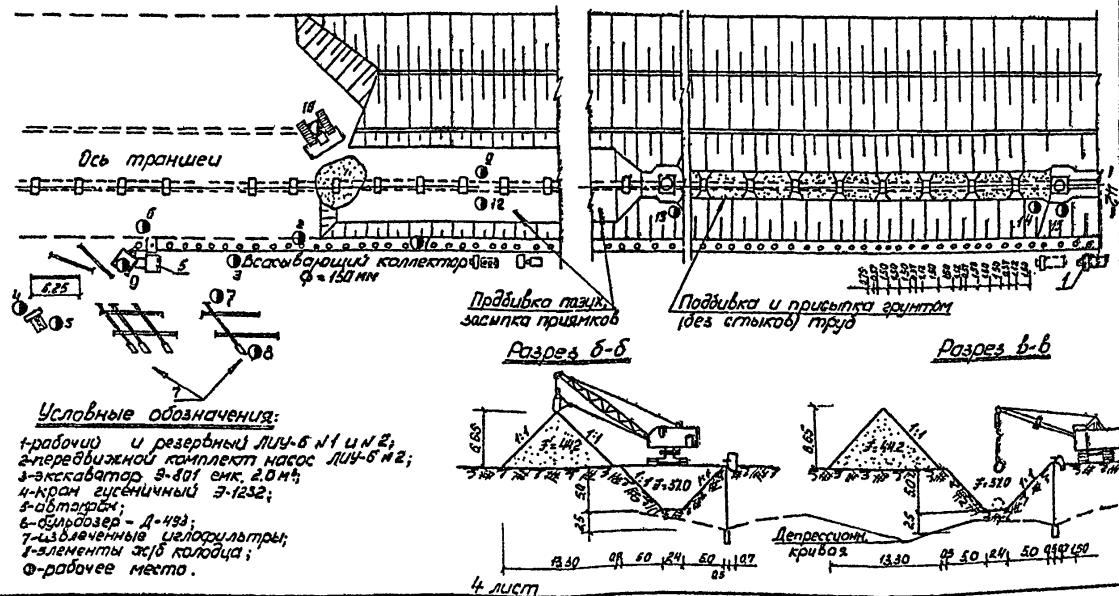


Схема производства работ (продолжение)

Участок демонтажа установки ЛИЧ-6 и обратной со- Участок гидравлического испытания
сылки траншеи 2-го м

14.12.21.11

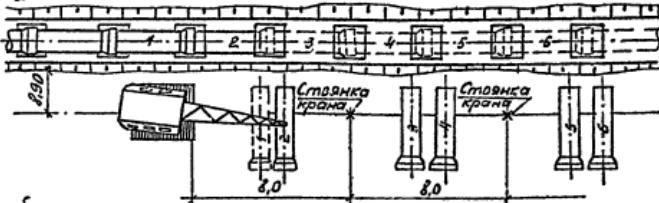


9.12.01.11

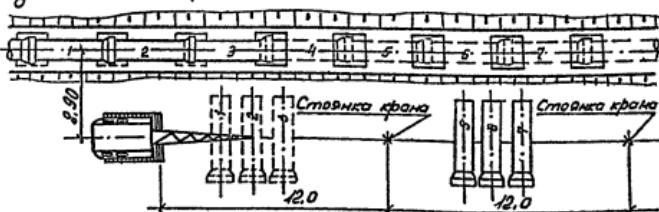
-43-

Схема размещения труб на бровке траншеи

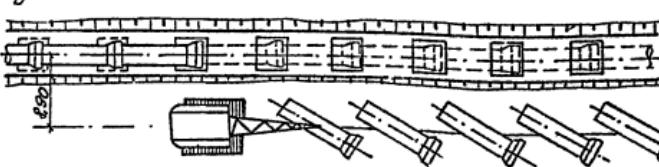
а



б



в



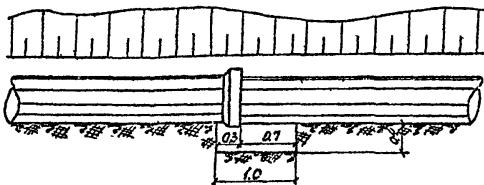
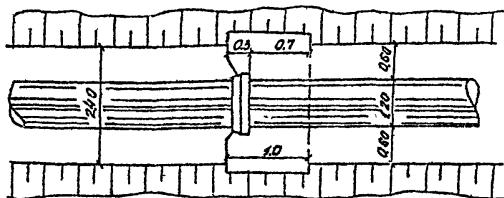
а-кран Э-1252 укладывает две трубы с одной стойкой;
б-кран Э-1252 укладывает три трубы с одной стойкой;
в-кран Э-1252 укладывает одну трубу с одной стойкой.

5 лист

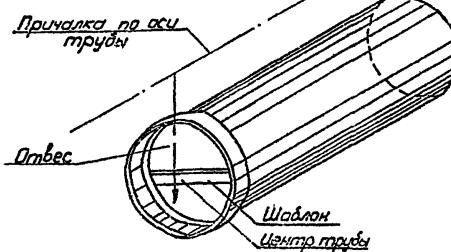
9.12.01.11 11

-44-

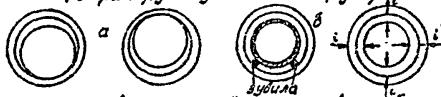
Призмок для заделки стыка
план



Центрирование труб со стороны расструда



Центрирование труб со стороны гладкого конца
(в расструде уложенной трубы)

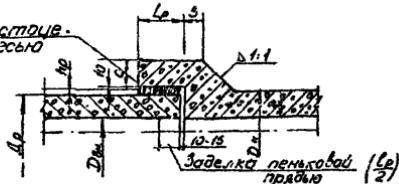


*a - положение трубы в расструде до центрирования; б - предкладка
зубил для центрирования; б' - конечное положение трубы в расструде
при правильном центрировании; l - величина колышевого зазора.*

6 лист

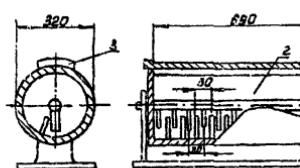
Схемастыка безнапорныхбетонныхи железобетонныхтруб(раструботупенчатойформы)

Заделка обесточе- ненной смесью



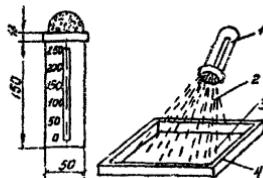
Примечание.
Численные значения размеров см. ГОСТ 6482-63

Смесительный бордюан



1 - брощаючийся барабан
с лопастями;
2 - неподвижний вал с ло-
пастями;

Увлажнение асбестоцементной смеси



- 1 - мерный сосуд с дырчатой крышкой и прозрачной пластинкой;
- 2 - вода;
- 3 - обесточенитная смесь;
- 4 - противовес

912.0144

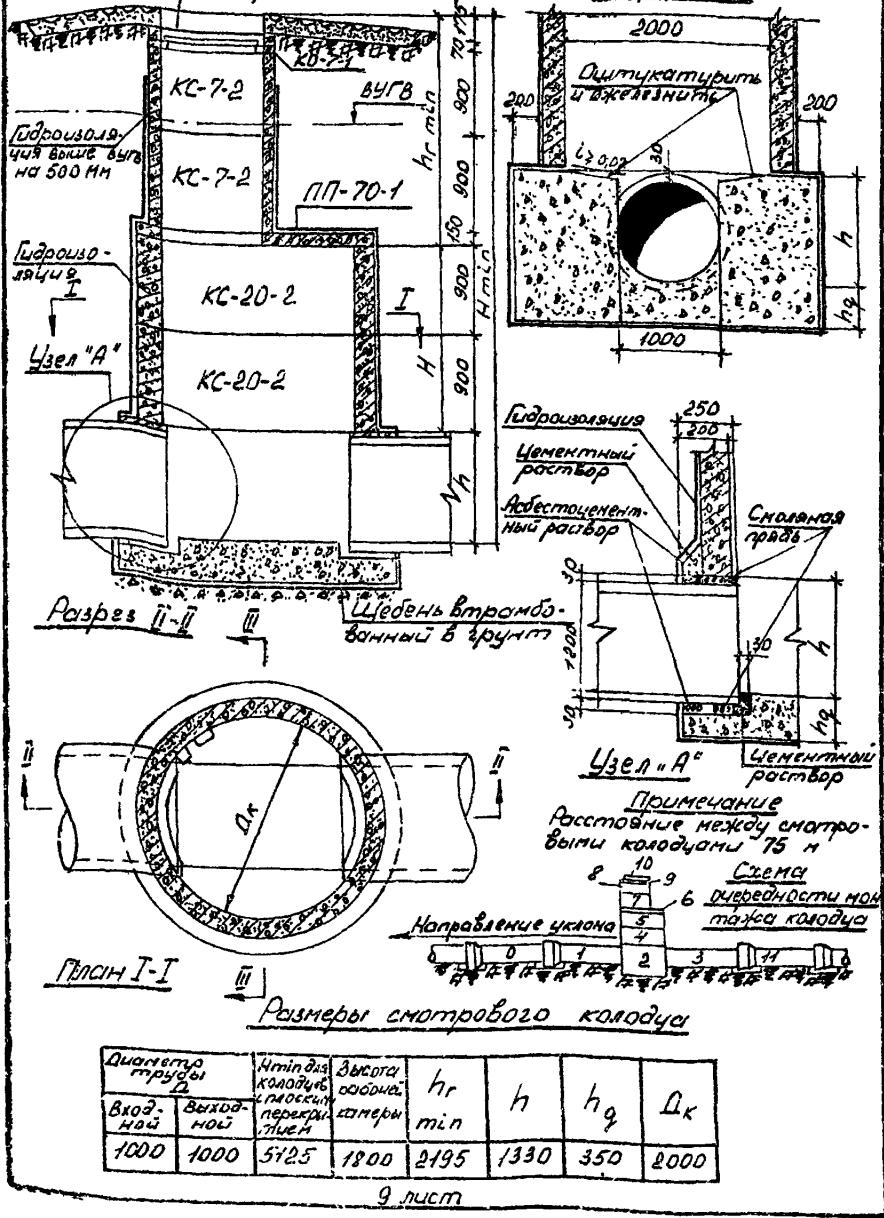
Монтажные приспособления

№ п.п	Наименование	Эскиз	Вес, кг
1	Строп универсаль- ный грузоподъем- ностью до 5 т и схема строповки трубы		15
2	Строп четырех- ветвевой грузо- подъемностью до 3 т		40
3	Приставная лестница $H = 5.6 \text{ м}$		30

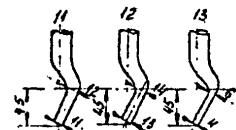
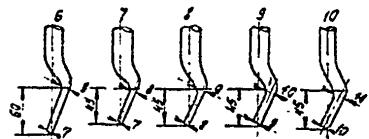
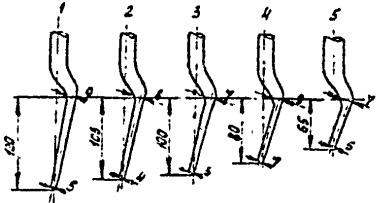
9.12.01.11

- 42 -
Схема понтона смотрового колодца $D=2000 \text{ мм}$

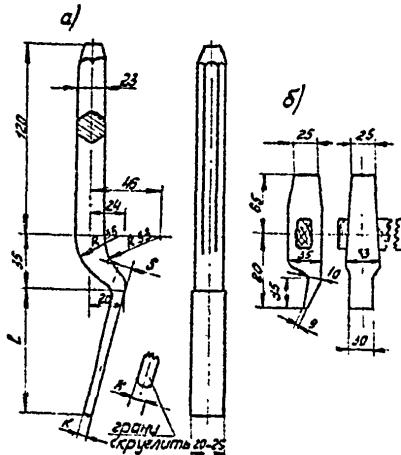
**Лок Г применяется для проекции части
лок Г применяется для нанесения размеров.** Резерв III-III



Набор конопаток и чеканок для конопатки погоды и чеканки обесточечемента
о муфтовых и расструйных соединениях.



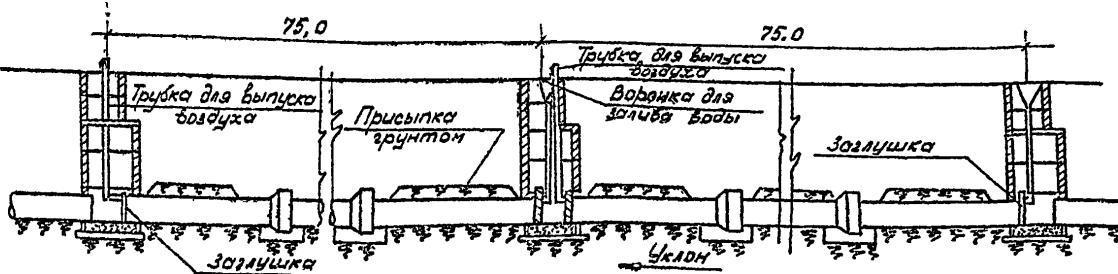
Диаметр труб, мм	Номера конопаток и чеканок	Примечание
350 - 700 800 - 1500	2, 4, 5, 9, 10, 13, 1, 4, 10, 11, 12	При наличии отклонений в размерах зазора и расструйной щели от геометрических, указанный комплект конопаток и чеканок должен быть соответствен-но пополнен конопатками и чеканками с более точными или более толстыми концами.



Конопатки и чеканки
а) ручные
б) кузнечного типа

10 лист

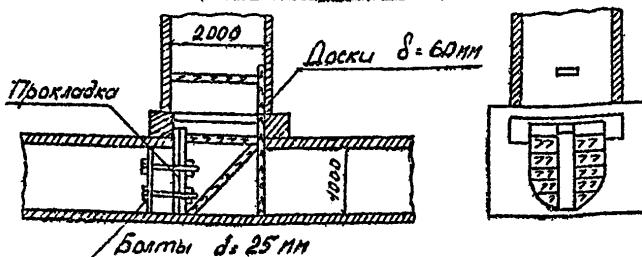
Схема испытания безнапорных трубопроводов



§ 12-01.11

- 46 -

Заглушки для испытания
самотечных трубопроводов



Вид трубопровода	допустимая величина утечки или поступления воды в трубы при ф. труб в м3									
	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
Бетонный, железобетонный или асбестоцементный	7	20	24	26	30	32	38	50	61	76

Приложение: величина допускаемой утечки или
поступления воды для бетонных, железобетонных
и асбестоцементных трубопроводов вычисляется по формуле $\delta = \frac{1}{(1 + \sqrt{\frac{P}{\rho}})}$,
где P - допускаемое давление в м.м.
 ρ - внутренний диаметр трубопровода в мм.

Приложение:
Испытание колодцев (но приток воды извне) производится после засыпки траншеи и прекращения работы водопонижательной установки

График
грузовых характеристик кранов на гусеничном ходу

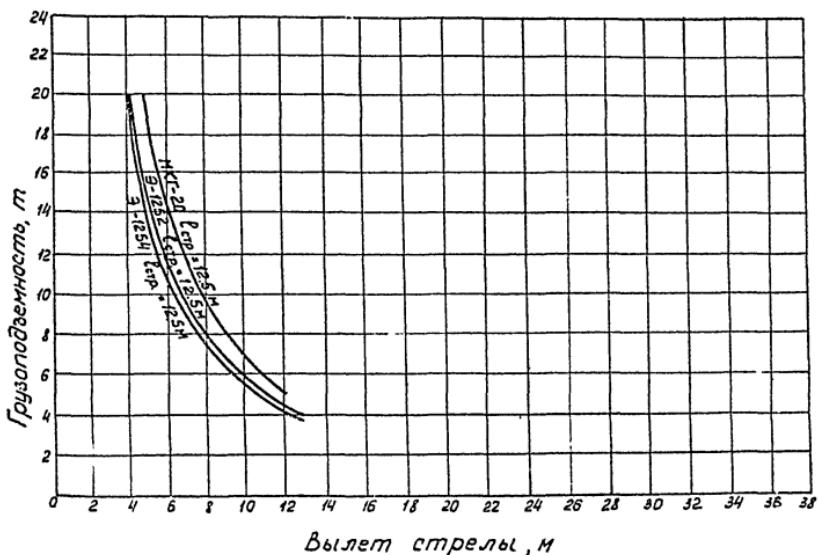


График
грузовых характеристик автомобилых кранов и кранов на пневматическом ходу

