

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

# ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

РАЗДЕЛ 09

АЛЬБОМ 09.04

УКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАСТРУБНЫХ ТРУБ

Цена 7р.92к.

**ВНИМАНИЕ!**

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

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

Госстрой СССР  
Тбилисский филиал ЦИТИ  
Типовой проект (серия)  
№ Т.Б.09-04

Заказ № .....

Цена ...7... руб. 32 коп

Тираж...1153..

Дата «12» ...II.....1976 г.

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА СССР  
ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
ИНСТИТУТ ОРГАНИЗАЦИИ, МЕХАНИЗАЦИИ  
И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ СТРОИТЕЛЬСТВУ

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

ПРОКЛАДКА КАНАЛИЗАЦИОННОГО ТРУБОПРОВОДА  
ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАСТРУБНЫХ ТРУБ  
ДИАМЕТРОМ 1500 мм С ПОМОЩЬЮ КРАНОВ  
И ТРУБОУКЛАДЧИКОВ В МОКРЫХ ГРУНТАХ  
ПРИ ГЛУБИНЕ ТРАНШЕЙ ДО 5 м БЕЗ КРЕПЛЕНИЙ

ТТК 9.12.01.12

11304-12

9.12.01.12

-2-

# СО Д Е Р Ж А Н И Е

	стр.
I. Область применения	3
II. Техничко-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 при устройстве водопонижения	16
VII. Монтаж трубопроводов	18
VIII. Организация и методы труда рабочих при прокладке трубопроводов	22
IX. Материально-технические ресурсы при прокладке трубопроводов	34
X. Литература	38
Чертежи	
1. Схема установки водопонизительного комплекта ( I лист)	39
2. Схема погружения иглофильтров автокраном ( 2 лист)	40
3. Схема производства работ (3,4 листы)	41, 42
4. Схема размещения труб на бровке траншеи ( 5 лист)	43
5. Схема центрирования раструбных труб при укладке. Прямоук для заделки стыков ( 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 пеннойковой пряжкой (10 лист)	48
10. Схема испытания безнапорных трубопроводов ( II лист)	49
11. График грузовых характеристик кранов на гусеничном ходу ( 12 лист)	50
12. График грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневмоколесном ходу ( 13 лист)	51

				ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА		шифр																						
				прокладка канализационного трубопровода из железобетонных раструбных труб диаметром 1500мм с помощью кранов в мокрых грунтах при глубине траншей до 5 м без креплений.		9.12.01.12																						
				<p align="center"><b>I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ</b></p> <p>Типовая технологическая карта применяется при прокладке безнапорных трубопроводов из железобетонных раструбных труб диаметром Ду=1500мм. Она предусматривает укладку трубопровода в траншею без креплений глубиной до 5 м, разработанную в обводненных грунтах I группы с коэффициентом фильтрации Кф=2-40м/сутки и высоким уровнем грунтовых вод. Трубопровод прокладывается по незастроенной территории в теплое время года. Водопонижение осуществляется иглофильтровыми установками ЛПУ-6. Все работы выполняются в 2смены. Эксплуатация водопонижительных установок - в 3 смены.</p> <p align="center"><b>II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b></p> <p>1. Общая стоимость трудозатрат, тыс.руб. - 5,1</p> <p>2. Продолжительность монтажа 1км трубопровода, дни - 19,2</p> <p>3. Трудоемкость сооружения 1км трубопровода, чел.-день :</p> <p>    по расчету - 997,3</p> <p>    по ЕН и Р - 1021,1</p> <p>4. Выработка на I рабочем, машино-сменн:</p> <p>    по расчету - 1,01</p> <p>    по ЕН и Р - 0,98</p> <p>5. Затраты машино-смен на 1км трубопровода и продолжительность в смену: Затраты машино-сменн</p> <table border="0"> <tr> <td>а) экскаватор Э- 652</td> <td>129</td> <td>290 м³</td> </tr> <tr> <td>б) электротрамбовки С-690</td> <td>54,0</td> <td>330 м²</td> </tr> <tr> <td>в) бульдозер Д-493</td> <td>29,6</td> <td>1000 м³</td> </tr> <tr> <td>г) кран СКТ-30</td> <td>29,4</td> <td>56 т</td> </tr> <tr> <td>д) ручильно-чеканочный молоток</td> <td>21,6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>е) водопонижительные установки ЛПУ-6 (5 комплектов)</td> <td>72,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ж) автокран К-51</td> <td>25,6</td> <td></td> </tr> </table> <p>6. Расход топлива, кг:</p> <p>    дизельное 20478</p> <p>    бензин 350</p>				а) экскаватор Э- 652	129	290 м³	б) электротрамбовки С-690	54,0	330 м²	в) бульдозер Д-493	29,6	1000 м³	г) кран СКТ-30	29,4	56 т	д) ручильно-чеканочный молоток	21,6		е) водопонижительные установки ЛПУ-6 (5 комплектов)	72,0		ж) автокран К-51	25,6	
а) экскаватор Э- 652	129	290 м³																										
б) электротрамбовки С-690	54,0	330 м²																										
в) бульдозер Д-493	29,6	1000 м³																										
г) кран СКТ-30	29,4	56 т																										
д) ручильно-чеканочный молоток	21,6																											
е) водопонижительные установки ЛПУ-6 (5 комплектов)	72,0																											
ж) автокран К-51	25,6																											
Главный инженер института Главный инженер проекта Начальник отдела Исполнитель	Конonenko, A.C.	А.С. А.С. А.С. А.С.																										
	Неронов Е.Н.																											
	Шульский В.Д.																											
	Янузов Н.М.																											
РАЗРАБОТАНА ИНСТИТУТОМ О М Т П С Минстроя СССР		УТВЕРЖДЕНА техническими управлениями Минстроя СССР Минпромстроя СССР Минтяжстроя СССР		Срок введения " 1 " сентября 1971 г.																								
		" 28 " декабря 1970 г.																										
		№ 2-20-2-11/1481																										

9.12.01.12

- 4 -

### III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Данная технологическая карта должна быть привязана к местным гидрогеологическим условиям. Для осуществления привязки в техническом проекте согласно СНиП III-B,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 установившегося 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) гранулометрический состав несвязных 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 установившегося уровня грунтовых вод должна быть не менее 5 м;
- и) для всех слоев грунта геологического разреза 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 водопонижительных насосных агрегатов; трасса расчищена от леса, кустарника, пней и валунов; снесены или перенесены здания и сооружения в полосе отчуждения;

завезен 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 водопонижительных установок ЛМУ-6 (5 комплектов);

проложены временные дороги (съезды от постоянной дороги и вдоль трассы), а также линии электропередач.

В случае отсутствия местных источников электроэнергии уста-

9.12.01.12

новлены передвижные электростанции;

для гидравлического погружения иглофильтров смонтированы передвижной насос ЛНУ-6 (№ 2) с водосборным баком емкостью  $2\text{ м}^3$ , а также агрегат с насосом марки ЗКМ-6 производительностью  $30-70\text{ м}^3/\text{час}$  с электродвигателем № 10-20 квт,  $n=2900\text{ об/мин}$ , устанавливаемый у местного источника водоснабжения (река, пруд, муфр или артезианская скважина).;

для подачи воды в водосборный передвижной бак от насосной станции к трассе установлен временный водовод, а для отвода откачиваемой воды использованы трубы, лотки, канавы и пр.

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

На трассу рекомендуется доставлять:

а) комплекты установок ЛНУ-6 автомашинами грузоподъемностью  $3,5\text{ т}$  с одноосными прицепами типа I-АПР-3 грузоподъемностью  $3\text{ т}$ , оборудованными поворотными кругами;

б) железобетонные трубы - автомашинами типа МАЗ-200, МАЗ-500 или КрАЗ-219 грузоподъемностью  $7,7,5$  и  $12\text{ т}$ .

Трубы укладываются на специальные деревянные подкладки с выкружками.

Доставленные на трассу комплекты установок ЛНУ-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 водопонижительной установки;

эксплуатация водопонижительных установок;

демонтаж водопонижительных установок;

разработка траншей;

зачистка дна траншей и рытье приямков;

укладка труб в траншею;

заделка стыков труб;

устройство колодцев;

испытание коллектора;

обратная засыпка траншей;

Общая продолжительность строительства первого колодца - 23,2 дня, последующих - 19,2 дня.

5. Отдельные виды работ по прокладке трубопровода выполняются с соблюдением разделов СНиП III-Б I-62, СНиП III-Г 4-62 и СНиП III-А, I-62, а по монтажу, эксплуатации и демонтажу водопонижительных установок - "Временных указаний по водопонижению легкими иглофильтровыми установками ЛМУ-6 в строительстве" ВСН-18-65).

#### IV. ВОДОПониЖЕНИЕ

##### 1. Разработка траншей.

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

Разработка траншей под водосборный коллектор водопонижительной установки производится бульдозером, а зачистка 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 траншею 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 150 мм длиной 5,25 м на флангах с резиновыми прокладками.

Патрубки для присоединения иглофильтров располагать с наклоном под углом  $45^{\circ}$  в сторону иглофильтров.

Все свободные патрубки на всасывающем коллекторе заглушить специальными колпачками (на резьбе), а концы коллектора с флангами - 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 передвигаются вдоль трассы работ от одной группы погружаемых иглофильтров к другой.



Бак наполняется от местного источника водоснабжения насосами ЗКМ-6 или 4К-8 с помощью временного водовода.

Звенья надфильтровых труб подобрать, проверить и свинтить так, чтобы обеспечить общую длину иглофильтров - 8,5 м.

Звенья свинчивать с подмоткой льняного волокна, промазанного суриком или белилами.

Иглофильтры погружать автокраном К-51 или другими, имеющими высоту подъема крюка не менее 8 м. Иглофильтр автокраном поднимается в вертикальное положение и погружается в размываемую родой полость (каверну) под действием собственного веса. При погружении необходимо следить за вертикальным положением погружаемого иглофильтра, чтобы избежать затруднений при извлечении его из грунта по окончании работ.

Погружение иглофильтра прекращается, когда он достигает 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 прямых (возможно ближе к непониженному уровню грунтовых вод) согласно схеме на I листе.

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 проволоочной скруткой. Второй конец закрепить к водостводной трубе (лотка). Насос защитить навесом.

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

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

Герметичность всасывающего коллектора, собранного на фланцах, проверить кратковременным нагнетанием в него воды давлением 1-2 ат.

Манометр и вакуумметр на колпаке насоса установить в последнюю очередь.

#### 5. Испытание и приемка в эксплуатацию водопонижительной установки

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

Все работы по монтажу, испытанию и пуску водопонижительных 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 комплектов водопонижительных установок производится в соответствии с требованиями СНиП III-Б 3-62 на открытый водоотлив и искусственное водопонижение уровня грунтовых вод (правила производства и приемки работ).

#### 6. Эксплуатация водопонижительных установок.

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

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

#### 7. Демонтаж водопонижительных установок.

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

- Отсоединить иглофильтры от всасывающего коллектора;
- извлечь иглофильтры из грунта автокраном или домкратом конструкции ЦНИИПодземмаштоострой;
- после извлечения иглофильтра сетку фильтрового звена промыть сильной струей воды;
- иглофильтры перевезти к месту новой их установки, при

этом перед последующей установкой необходимо проверить плотность всех соединений, исправность шарового клапана и фильтрационной сетки, обнаруженные дефекты устранить;

демонтаж коллектора и насосный агрегат;

насосные агрегаты после демонтажа проверить 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 на место 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 водопонижительных установок ЛИУ-6.

Комплексная бригада № I состоит из трех звеньев и имеет в своем составе 17 рабочих - по 7 человек в смену на монтаж и демонтаж и 3 человека ( по одному в смену) на эксплуатацию установок ЛИУ-6).

Картой предусматривается постоянная специализация рабочих звеньев бригады по отдельным видам работ (см.таблицу 1).

Таблица I

№	№	Испол- нитель	Профессия	Раз- ряд	Кол-во чел.			Вид произв. работ
					I	II	III	
I	1	1	Слесарь-монтажник	5	1	1	-	Укладка и разборка вса- сывающ.кол- лектора,мон- таж и демон- таж насосных агрегатов
		2	"	4	I	I	-	
		3	"	3	I	I	-	
	2	4	Слесарь-монтажник	4	I	I	-	Погружение и извлечение иглофильтров
		5	"	3	I	I	-	
		6	"	2	I	I	-	
		7	Машинист автокрана	5	I	I	I	Эксплуатация установки
		8	Моторист-электрик	5	I	I	I	
			ИТОГО :		8	8	I	

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Рабочие звена № 3 обслуживают одновременно 4 действующих комплекта ЛИУ-6 и периодически

принимают участие в монтажных работах.

2. первоначальную проверку и свинчивание фильтровых звеньев производить в мастерских.

Размещение в рабочей зоне оборудования и рабочих при монтаже и демонтаже установок ЛИУ-6 показано на 2 и 4 листах.

Основные операции выполняются в определенной последовательности .

Монтаж всасывающего коллектора начинается с раскладки рабочими (1,2,3) деревянных подкладок по дну траншеи, затем они сбаличивают на борту траншеи несколько плетей всасывающего коллектора (по 2 звена в каждой плети) и переносят их в траншею. В траншее плети укладываются на подкладки так, чтобы патрубки для соединения иглофильтров были направлены в сторону иглофильтров под углом  $45-60^{\circ}$  к горизонту.

Фланцы уложенных плетей рабочие схватывают на 1-2 болта, после чего проверяют коллектор на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью отвеса и визирки. Убедившись в правильности укладки труб, звено довинчивает до конца болты на всех фланцах уложенных плетей коллектора и переходит на монтаж насосного агрегата ЛИУ-6 № 1, который устанавливается в заранее подготовленный приямок, расположенный примерно в середине уже уложенного всасывающего коллектора, на дощатый настил. Затем соединяют его всасывающий патрубок армированным рукавом со всасывающим коллектором через задвижку.

На напорный патрубок насоса рабочие (1,2,3) надевают шланг, закрепленный хомутом или проволоочной скруткой. Другой конец этого шланга вставляют в трубу, канаву или лоток, с помощью которых откачиваемая вода отводится за пределы участка работ.

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

Сборка и гидравлическое погружение иглофильтра выполняются в 2 смены рабочими (4;5,6,7) одновременно с работами по укладке всасывающего коллектора. После проверки и устранения дефектов рабочие (5,6) разносят по трассе иглофильтры и укладывают на подкладки около мест установки.

Перед началом погружения рабочий (6) роет приямки в местах установки иглофильтра, а рабочие (5,4) соединяют собранный иглофильтр с напорным патрубком передвижного насоса ЛИУ-6 № 2 гибким шлангом  $\varnothing 51 - \varnothing 71$  мм и длиной 20 м, а также устанавли-

вает на верхний конец иглофильтра шарнирный 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 посторонними предметами.

Рабочий (8) включает насос, и в иглофильтр подается напорная вода для промывки его фильтрового звена. Затем иглофильтр снимают с доски и устанавливают вертикально в приемок на место погружения.

Во время погружения рабочие (5,6) время от времени поддерживают опускающийся иглофильтр на весу, а также слегка поворачивают его из стороны в сторону.

По окончании погружения рабочие (5,6) снимают с выступающего над землей конца звена иглофильтра гибкий напорный шланг, рабочий (4) проверяет иглофильтр, наливая в него ведром воду (в случае медленного снижения уровня воды в трубе иглофильтр должен быть извлечен и установлен вновь).

Проверка качества монтажа и пуск установки производятся после завершения сборки коллектора и погружения иглофильтров звеном № 2.

Проверка качества монтажа начинается с проверки плотности стыков всасывающего коллектора путем опрессовки его водой под давлением I-2 ат с помощью передвижного насосного агрегата ЛНУ-6 (№ 2). Для этого моторист присоединяет на фланце гибкий напорный шланг от передвижного насоса ЛНУ-6 № 2 к коллектору и включает насос. После исправления выявленных дефектов стыков передвижной насос № 2 отключается от коллектора и подключается основной насос № 1.

Затем звено № 2 подключает к всасывающему коллектору все погруженные иглофильтры. Рабочий (5) свинчивает с патрубков коллектора специальные колпачки - заглушки, рабочий (6) приносит к месту работы гибкие соединительные шланги, рабочий (4) присоединяет концы их к верхнему концу иглофильтров и к патрубкам коллектора. Фланцы или накидные гайки этих шланговых соединений должны быть для обеспечения их герметичности туго затянуты.

В заключение рабочие звена № 2 при работающем насосе ЛНУ-6 № 1 проверяют эффективность работы погруженных иглофильтров на слух, на ощупь и исправляют дефекты их установок.

Насосный агрегат ЛМУ-6 № I эксплуатирует звено № 3 - (трое электриков-мотористов 5 разряда, - по 1 человеку в смену). Мотористы, работающие в I и II сменах, периодически участвуют в работах звеньев монтажников.

Одно звено электриков-мотористов обслуживает 4-5 агрегатов ЛМУ-6.

Весь комплекс водопонижительной установки демонтируется в 2 смены всей комплексной бригадой.

Демонтаж установки начинается с разборки всасывающего коллектора. Рабочие звена № I (1,2,3) развинчивают болты на фланцевых соединениях между отдельными звеньями коллектора, снимают гибкие фланги, соединяющие иглофильтры с коллектором, и относят их в сторону. Рабочие укладывают уже разобранные звенья коллектора на металлические сани с бульдозером отвозят их на следующий участок работы.

Одновременно с разборкой всасывающего коллектора звено № 2 извлекает иглофильтры из грунта автокраном.

Захватив иглофильтр специальным захватом, присоединенным к верху иглофильтра, рабочий (4) по мере извлечения очищает от земли и грязи наземную часть иглофильтра, а рабочие (5,6) относят в сторону уже извлеченные иглофильтры. Закончив извлечение иглофильтров, рабочие звена разбирают их, очищают от земли фильтровые звенья, устраняют небольшие 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 ЛМУ-6 № I, равной 100 пог.м. Для принятого в графике темпа укладки 1000 пог.м трубопровода 21,6 дней (25 пог.м в смену) на участке строительства наружных сетей канализации в зодонасыщенных грунтах потребуется последовательная работа 4 установок ЛМУ-6.

#### ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

При производстве работ по монтажу и демонтажу водопонижающего комплекса необходимо строгое выполнение всех правил по технике безопасности согласно СНиП III-A II-70, п.24,7; 24,13; 24,15; 24,16, а также требований, приведенных ниже :

а) все грузоподъемные механизмы и такелажные средства (автокран, стропы, захваты и др.) перед началом эксплуатации, а также периодически в процессе работы должны проверяться

и испытываться согласно требованиям Госгортехнадзора;

б) при монтаже оборудования, коммуникаций и иглофильтров должна применяться только типовая монтажная оснастка;

в) монтажные работы разрешается производить только под руководством бригадира;

г) все вращающиеся части должны иметь ограждения;

#### ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

допускать к монтажу и обслуживанию насосных агрегатов рабочих, не прошедших предварительного инструктажа по технике безопасности;

включать насосный агрегат без его заземления;

производить какой-либо ремонт агрегатов во время его работы;

при обнаружении какой-либо неисправности насоса включать его в работу до устранения замеченных дефектов.

# КАЛЬКУЛЯЦИЯ № 1

Трудовых затрат на монтаж и демонтаж I-го комплекта легкой водопонижительной установки ЛПУ-6 по длине всасывающего коллектора 100 п.м. и шаге установки иглофильтров  $L=1,5$  м (в транш. 5м) Таблица 2

№ п.п.	Номер шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на единицу, чел.-час	Затраты труда на весь объем работ чел.-день	Расценки на единицу измерен. руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.коп.
1	2-I-15т.2 п.4а, п.4г	Разработка траншеи для водосборного коллектора бульдозером $0,53+0,46=0,99$ чел.-час $0,419+0,363=0,782$ руб.	100 м <sup>3</sup>	1,5	0,99	0,19	0-782	1-17
2	2-I-46 п.4а	Зачистка дна траншеи	100 м <sup>2</sup>	1,3	10	1,63	4-93	6-41
3	В 26-29 № 2	Укладка всасывающего коллектора Ø 150мм	1 труба	20	0,95	2,37	0-51	10-20
4	2-I-34 т.3 № I-д	Уст-во приемков под иглофильтры и насосный агрегат вручную	м <sup>3</sup>	1,26	1,35	0,213	0-66,6	0-84
5	В 26-30 № 1	Установка насосного агрегата ЛПУ-6	1 агр.	1	5,9	0,74	3-70	3-70
6	В 26-27 № 3а	Гидравлическое погружение иглофильтров автокраном	шт	67	0,74	6,2	0-40,1	26-87
7	По тарифу	То же для машиниста автокрана	шт	67	0,185	1,55	0-162	10-88
8	26-26 № I	Монтаж гибких соединений	шт	67	0,56	4,7	0-31,3	20-97
9	В 26-25 № 2	Сборка иглофильтров	100 шт	0,67	32	2,68	18-88	12-65
10	В 26-30 № 2	Испытание и пуск водопонижительной установки	1 комп.	1	10	1,25	6-27	6-27
		Итого по монтажу:				21,513	99-96	



№ п.п.	Номер шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на единицу, чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценки на единицу измерения, руб. коп.	Стоимость затрат труда на весь об- ем работ, руб. коп.
I1	В 26-26 № 2	Демонтаж гибких соеди- нений	I пл.	67	0,27	2,26	0-15,1	10-12
I2	В 26-29 № 4	Демонтаж всасывающего коллектора	I тр.	20	0,47	1,17	0-25,2	5-04
I3	В 26-30 № 1 прим. к=0,5	Демонтаж насосного агрегата 5,9x0,5=2,95 чел.-час 3-70x0,5=1-85 руб.	I комп.	I	2,95	0,37	1-85	1-85
I4	В 26-28 № 4	Извлечение иглофилт- ров из грунта краном	I шт.	67	0,12	1,01	0-06,7	4-49
I5	По тарифу	То же для крановщика	-"-	67	0,12	1,01	0-0854	5-72
I6	По тарифу	Итого по демонтажу: Эксплуатация игло- фильтров	I смена	I	8	5,82	5-62	27-22
I7		Стоимость электро- энергии, потребляемой насосами 20 квт. чх24х5,5	квт.ч	480			0-025	1-20

9.12.91.12

- 16 -

## У1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ВОДОПониЖЕНИЯ

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

Таблица 3

№ п.п.	Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во
	Оборудование			
I	Насосный агрегат с электродвигателем № 20 квт, $n=1450$ об/мин.	ЛПУ-6	шт	I
2.	Насосный агрегат с электромотором № 10 квт, $n=1450$ об/мин	ЛПУ-4	"	I
3	Звенья коллектора $d=150$ мм $l=5,25$ м с патрубками $d=38$ мм для присоединения иглофильтров		"	18
4	То же с патрубками для присоединения насосов		"	2
5	Спиральный рукав для присоединения насоса к всасывающему коллектору $d=150$ мм, длиной 4 м		"	I
6	То же диаметром 100 мм		"	I
7	Фильтровые звенья диаметром 50 мм, длиной I м		"	100
8	Надфильтровые трубы $d=38$ мм длиной 3,5 м		"	100
9	То же длиной 2,5 м		"	100
10	То же длиной I,5 м		"	100
II	Гибкие соединения $d=38$ мм, дл. I м с накидными гайками		"	100
12	Шланг для гидравлического погружения иглофильтров		"	I
13	Отводы фланцевые $90^\circ$ $d=150$ мм		"	4
14	Отвод фланцевый $133^\circ$ $d=150$ мм		"	I
15	Заглушки для коллектора $d=150$ мм		"	4
16	Задвижки $d=150$ 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 ЛПУ6		"	I
21	То же к насосу ЛПУ-4		"	I
22	Резиновые прокладки		компл.	I

№ п.п.	Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во
23	Болты с гайками М 12х50			156
24	Паспорт установки			1
	2. Инструмент			
1	Пассатижи		шт	2
2	Отвертка		"	2
3	Ножовка слесарная с полотном		"	2
4	Ножовка плотничная		"	2
5	Лом стальной		"	2
6	Молотки слесарные		"	2
7	Лопаты лтыковые		"	4
8	Кувалды 5 кг		"	2
9	Зубила слесарные		"	3
10	Пилы слесарные		"	1 компл.
11	Пилы 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	Вилка для расстроповки		"	2
20	Ведро		"	3
	3. Монтажные приспособления			
1.	Автокран грузоподъемностью 3т		шт	1
2	Строп универсальный гр. 3т		"	1
3	Строп двухветевой груз. 5т		"	1
4	4. Прочие материалы			
1	Лен для подмотки		кг	3
2	Сурик или бедила		кг	5

### УП. ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

#### 1. Разработка траншей.

Траншеи разрабатывать экскаватором Э-652, оборудованным драглайном с емкостью ковша  $0,8 \text{ м}^3$  со сплошной режущей кромкой. Грунт укладывать в односторонний отвал. Траншея должна быть глубиной 5 м и шириной по низу 2,72 м. Заложение откосов траншеи принято равным 1:1.

Для непрерывной укладки труб в траншеи предусматривается разработка последней двумя экскаваторами с последовательной выемкой участками по 100-200 м и оставлением целиков между участками по 15 м. При разработке экскаватор движется по оси траншеи. Целики между траншеями он разрабатывает односторонним боковым забоем. Отвал грунта при разработке целика 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, засыпают местным грунтом и уплотняют до естественной плотности электротрамбовками.

#### 2. ЗАЧИСТКА ДНА ТРАНШЕЙ И РЫТЬЕ ПРИЯМКОВ

Зачистку дна траншей под трубу и устройство прямых участков выполнять вручную. Разработанный грунт укладывать у бортов по дну траншеи и использовать для последующей подбивки уложенного трубопровода. Уклон спланированного дна траншеи проверять визиркой по верху кольев, забитых по оси трубопровода через 4 м.

#### 3. УКЛАДКА ТРУБ В ТРАНШЕЮ

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

Гладкие трубы укладывать снизу вверх против уклона муфтами вперед.

Опускать трубы в траншею гусеничным краном СКГ-30 или другими, имеющими грузоподъемность 8,5 т при вылете стрелы 13 м.

Для строповки труб использовать рейферные захваты (клещи) или стальные тросы с органическим сердечником (6х37+1) диаметром 24 мм. Трос крепить к трубе согласно схеме, приведенной на листе 8.

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 дощатого шаблона, вставляемого в торец трубы (см. схему на листе 6). Центрирование гладкого конца трубы должно обеспечить 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 колодцам, 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  $\pm 5$  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 железнится.

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

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

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

Каждый жгут уплотнять до отказа тупой конопаткой. После окончательного уплотнения пряди глубина свободного простран-

ства 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 ниже IV сорта и 70 % цемента марки не ниже 400 готовить централизованным порядком.

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

Для заделки стыков использовать набор конопаток и чеканок (I, 4, 10, II и 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 организовывать с ближайшего местного источника электроэнергии или 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 втрамбовывать в грунт электротрамбовкой С-690.

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

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

Для строповки элементов колодца использовать четырехветевой строп грузоподъемностью 3 т.

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

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

Качество монтажа колодцев из сборного железобетона определяется соблюдением допустимых отклонений от проектного положения, которые приводятся в строительных нормах и правилах СНиП III-B, 3-2.

#### 6. ИСПЫТАНИЕ КОЛЛЕКТОРА

##### а) Испытание трубопроводов.

Гидравлическое испытание трубопровода проводить по мере окончания трубоукладочных работ на отдельных участках, предварительно до засыпки траншей землей, окончательное - после

засыпки. Испытывать участок между колодцами общей протяженностью 150 м. Окончательное испытание трубопровода, уложенного в грунтах с водопонижением, проводить на эксфильтрацию (утечку) и инфильтрацию (приток). Испытывать трубопровод на эксфильтрацию, заливая его (аналогично испытанию в сухих грунтах) водой. Концы испытываемого участка трубопровода закрывать инвентарными заглушками, в которых предусмотреть установку трубок для залива воды и выпуска воздуха. Испытание длится 30 мин, в это время в воронке, надетой на наливную трубу, поддерживается постоянный уровень. Величина утечки определяется по количеству добавляемой воды.

Испытание трубопровода на инфильтрацию 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 трубопровода диаметром 1500 мм  $76 \text{ м}^3/\text{сутки}$  на 1 км, или  $7,92 \text{ л/мин}$  на 150 м.

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

#### 7. ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА ТРАНШЕЙ

Обратная 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 подбиваются пазухи на высоту 0,5 диаметра; трубопровод присыпается 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 (электротрамбовками);

3. Остатную часть траншей до проектной отметки засыпает бульдозер участками по 150 м непосредственно после испытания трубопровода.

Во избежание смещения оси уложенного трубопровода засыпка и подбивка пазух, а также присыпка на 0,2 м над верхом труб должны выполняться одновременно с двух сторон.

По окончании заделки трубопровода водопонижительная установка ЛМУ-6 выключается и все оборудование демонтируется.

#### УШ. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ ПРИ ПРОКЛАДКЕ ТРУБОПРОВОДОВ

Для выполнения работ по строительству трубопровода принимаются две комплексные бригады, в которые входят рабочие различных специальностей, выполняющие все необходимые работы, включая монтаж и демонтаж водопонижительной установки (бригада № I), разработку грунта, укладку труб, монтаж колодцев, испытание и сдачу трубопровода в эксплуатацию (бригада II).

Комплексная бригада II состоит из четырех звеньев и имеет в своем составе 35 рабочих - 18 человек в I смену и 17 - во II-смену.

Состав бригады II по профессиям и распределение работ между специализированными звеньями приведены в таблице 4.

Таблица 4

№ бригады	№ звена	Исполнители	Профессия	Разряд	Кол-во чел.		Вид производимых работ	
					1см	2см		
II	I	I	Машинист экскаватора	6	2	2	Рытье траншей и присыпка трубопровода	
		2	Пом. машин. экскаватор.	5	2	2		
	2	3	Машинист крана	6	I	I		Монтаж труб, монтаж колодцев, зачистка траншей, заделка стыков
		4	Трубоукладчик	5	I	I		
		5	—"	4	I	I		
	3	6, 7	—"	3	2	2	Дораб. траншей, рытье прямков, подбивка пазух с трамбованием	
		8	—"	2	I	I		
		9, 10	Землекоп	3	2	I		
	4	II, 12	—"	2	2	2	с трамбованием гидравлич. испытание трубопровода и засыпка траншей	
		13	Трубоукладчик	5	I	I		
		14, 15	—"	4	2	2		
		16	Машинист бульдозера	6	I	I		
ИТОГО :					18	17		



Последовательность выполнения основных операций приводится в таблице 5.

Таблица 5

№ п.п.	Наименование процессов	Последовательность рабочих операций
1	Рытье траншеи	Разработка траншеи, зачистка ее дна и рытье прямков
2	Укладка трубопровода	Строповка трубы, проверка ее правильности, спуск трубы на дно траншеи с заводкой гладкого конца в муфту, центрирование трубы, подбивка трубы грунтом, расстроповка, заготовка пеньковых жгутов, 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 блока с заделкой концов труб, установка колец, сборка горловины
4	Присыпка трубопровода грунтом, засыпка траншеи	Присыпка трубопровода (кроме стыков), засыпка прямков и подбивка труб в месте стыков, присыпка стыков траншеи
5	Испытание трубопровода	Предварительное - до засыпки траншеи, окончательное - после засыпки

#### Приемы работ

Разработка траншеи (лист 3) выполняется звеном № I из 4 человек (I,2) на двух экскаваторах Э-652 торповым забоем с укладкой грунта в односторонний боковой ствал.

Зачистка дна траншеи, рытье прямков (см. лист 3), устройство щебеночных оснований под колодцы выполняются вручную двумя землекопами (9, II,) из звена № 3 (см. лист 3).

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

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

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

Монтаж труб начинается после того, как на участке траншеи длиной не менее 15-20 м будут закончены работы по планировке

дна под трубу, устройству прямков для стыков труб и щебеночной подготовки под основание первого колодца в начале трассы.

Трубоукладчик (7), застропив универсальным стропом трубу, подает сигнал машинисту крана (3) о подъеме груза. После подъема труб краном на высоту 0,1-0,2 м над уровнем земли трубоукладчик (7) проверяет надежность строповки и разрешает производить дальнейшие операции по опусканию трубы в траншею. Когда расстояние между трубой и ложем по вертикали достигнет 10-15 см двое трубоукладчиков на дне траншеи (4,8) у гладкого конца и у раструба вводят гладкий конец в раструб ранее уложенной трубы и временно центрируют ее в подвешенном состоянии при помощи зубил или деревянных клиньев с частичной подбивкой грунтом.

По сигналу звеньевых (4) снизу машинист опускает трубу на ложе. Уложенная труба окончательно центрируется в двух концов и после этого проверяется двумя трубоукладчиками (4,8) на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью отвеса, визирки, дощатого шаблона (см. лист 6). Зазор между торцами труб проверяется проволочным шаблоном.

После этого трубоукладчики (4,8) выполняют расстроповку труб и закрепляют ее, подсыпая и уплотняя грунт с обеих сторон. Двое трубоукладчиков (5,6) заделывают раструб трубы: первоначально конопатят раструб, затем одновременно с двух сторон трубы (снизу вверх) электрическими рубильно-чеканочными молотками, зачеканивают стык асбестоцементом (см. схему стыка, лист 7).

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

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

щебеночное основание устраивают вручную двое землекопоз (9,11) из звена № 3, проверяют отметки основания по визирке или нивелиром с рейкой и колышком, забиваемым предварительно в центре основания колодца с обозначением отметки лотка и основания;

элементы колодца монтируют трубоукладчики (4,5,6,7,8) и

машинист крана (3).

Размещение рабочих в период монтажа колодца: один наверху - на строповке грузов (7), двое (4,8) - на монтаже в траншее, трубоукладчик (7) выполняет вспомогательные работы наверху (очистка колец и деталей люка от загрязнений, подноска материалов, инструмента и приспособлений и т.п.).

Трубоукладчик (7), 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 (7) проверяет надежность строповки и разрешает подачу блока к месту его установки.

Бетонный блок устанавливается на готовое основание с выверкой отметки и оси лотка колодца по визирке и нивелиром с рейкой. После выверки правильности установки нижнего блока укладываются сопрягаемые с лотком трубы: первоначально - выходящая, затем входящая. 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 (4,5) устанавливают на опорную поверхность лотка кольцо, выполняют его расстроповку. Звеньевой (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 звеньевой 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, крышки) с заделкой обоймы на горловине цементным раствором М-50.

Присыпка трубопровода выполняется рабочими звена № I экскаватором Э-652.

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

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 присыпке стыков. Экскаватор движется параллельно оси траншеи по свободной стороне, вынимая грунт и разгружая его в месте 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 подъема ковша над трубой не должна превышать 1 м.

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

Испытание трубопровода и засыпка траншеи выполняются звеном № 4 (8 человек) — по четыре человека в смену (I3, I4, I5, I6).

Предварительное испытание трубопровода проводится после присыпки трубопровода участками длиной по 150 м между смежными колодцами.

До начала испытания трубопровод в течение 24 часов должен быть 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 заполняется водой до отмеченного уровня 4 м над верхней трубой и в течение 30 минут этот уровень поддерживается доливкой воды. Допустимая величина утечки или притока —  $76 \text{ м}^3/\text{сут}$  км на 1 км трубопровода, или 7,92 л/мин на 150 м.

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

При утечке в пределах нормы испытание прекращается, вода выпускается из трубопровода и участок засыпается грунтом.

Окончательное испытание трубопровода на плотность проводится после засыпки траншеи.

Траншею засыпают участками длиной 150 м по окончании предварительного испытания трубопровода на данном участке в два приема: первоначально землекопы (I0, I2) из звена № 3 засыпают грунтом приямки, подбивают пазухи и присыпают трубы в местах стыков, уплотняя грунт электротрамбовками С-690;

окончательно засыпает трампер машинист бульдозера Д-493 6 разряда (I6) из звена № 3 перекрестными косо-поперечными проходами.

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

График производства работ составлен на работы в объеме I км уложенного трубопровода с линейными смотровыми колодцами и предварительным водопонижением.

**ГРАФИК МОНТАЖА ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ РАСТРУБНОЙ ТРУБЫ ДУ=1500 мм**

№ п.п.	Наименование элементов	Рабочее время, мин.														Грузо- затраты на 1 трубу, чел.-мин.	Испол- нители
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70		
1	Выравнивание и зачистка дна траншеи															69 17	(8) (4)
2	Перемещение крана за трубой на расстояние 10 м	5														10	(3,7)
3	Строповка и подача труб в траншею		5	5												10 8	(3,7) (3,7)
4	Укладка трубы на основание по заданному уклону															54	(3,4,7)
5	Подбивка трубы грунтом															54	(3,4,7)
6	Расстроповка																
7	Заделка стыка :																
	а) конопатка																
	б) зачеканка															138	(5,6)
	в) затирка																
ВСЕГО :																310 50	
		время трубоукладчиков															
		время машиниста крана															

9.12.01.12

Таблица 6

**СОПОСТАВЛЕНИЕ**  
**трудозатрат по видам работ на строительство I км**  
**наружной сети канализации из железобетонных раструб-**  
**ных труб Ду=1500 мм**

№ п.п.	Наименование работ	Трудозатраты на 1 км, чел.-день		% сниже- ния
		по ЕНиР	по расчету	
I	Монтаж водопонижительной установки	215,13	215,13	-
2	Эксплуатация водопонижи- тельной установки	72	72	-
3	Разработка траншей экска- ватором драглайн 3- 65% с повшом емк. I, I м3	139,9	129	8
4	Доработка вручную	40,5	40,5	-
5	Рытье приямков	41,96	41,96	-
6	Укладка трубопровода гу- сеничным краном	162,5	161,8	0,44
7	Монтаж железобетонных колодезев	19,3	19,3	
8	Работа машиниста гусенич- ного крана при монтаже труб и колодезев	30,95	29,35	15
9	Оштукатуривание лотков	8,75	8,75	-
10	Подбивка труб грунтом с трамбованием	21,3	21,3	-
11	Присыпка трубопровода (грунтом) экскаватором	25,3	23,3	8
12	Засыпка приямков с трамбо- ванием	32,7	32,7	-
13	Гидравлическое испытание, промывка и хлорирование	121,11	114,38	5,5
14	Засыпка траншей грунтом с помощью бульдозера	31,5	29,3	6
15	Демонтаж водопонижительных установок	58,2	58,2	-
	ИТОГО :	1021,70	997,27	

График выполнения работ на I км трубопровода

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость		Состав бригады	Рабочие дни
				на ед. чел.	на весь объем чел.-день		
1	Монтаж водопонижительных установок и их испытание	ком. пл.	10	172,1	215,1	Слесарь-монтажник 5р-2х2; 2р-1х2 4р-2х2; 3р-2х2	
2	Водопонижение установками ДПУ-6	шт.	1	на 1-й км 72 (на 2-й 59)		Электрик-моторист 5р в 3 смены, 8-во мотористов определяется расчетом по мере ввода ДПУ-6 в эксплуатацию (1 моторист обслуживает 4 установки)	
3	Разработка траншей экскаватором	100 м³	386	2,9	129,6	Маш. экс. 6р-2х2 Пом. маш. 5р-2х2	
4	Доработка грунта вручную	100 м²	27	12	40,5	Землекопы 3р-1х2 3р-1х1	
5	Рытье приямков	м³	326	1,02	41,9	2р-2х2	
6	Укладка трубопровода гуселичным краном	пог. м	1000	1,3	161,8	Трубоукладчик 5р-1х2	
7	Устройство сб.ж/б колодцев	1 кол.	7	22,125	19,3	4р-1х2	
8	Оштукатуривание лотков в колодц.	1 лот.	7	10,0		3р-2х2 2р-1х2	
9	Засыпка приямков с трамбовкой	м³	327	0,8	32,7	См. п. 4 и 5	

9.12.01.12





## КАЛКУЛЯЦИИ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ № 2

Таблица 7

на прокладку I км безнапорных железобетонных гладких труб Ду=1500мм в траншеи  
глубиной 5 м при помощи крана в обводненных песчаных грунтах с водопонижением  
с заделкой стыков асбестоцементным раствором

912.01.12

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. измер. чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценки на ед. измерен., руб. коп.	Стоимость затрат труда на весь объем, руб. коп.
1	Калькуляция № I	Монтаж водопонижительных установок ЛПУ-6 на I км траншеи	ком-плект	10	172,1	215,13		999-60
2		Эксплуатация водопонижительных установок	м	10		72		441-73
3	2-I-9Бт.3 № 3г	Разработка траншеи двумя экскаваторами драглайн марки Э-652 с ковшем емкостью I, Iм <sup>3</sup> со сплошной режущей кромкой	I00 м <sup>3</sup>	386	2,9	139,9	2-16	833-76
4	2-I-46п.2а 2-I-31пр.3 к=1,2	Доработка грунта I категории вручную 10х1,2=12,0 4-93х1,2=5-916	I00 м <sup>2</sup>	27	12	40,5	5-91,6	159-73
5	2-I-31т.2 п.1д прим.3а к=1,2	Рытье приямков с размещением грунта по дну траншеи (вдоль бортов) 0,85х1,2=1,02	I м <sup>3</sup>	314	1,02	40,04	0-50,3	157-94
6	2-I-31т.2 п.1д, прим.3а к=1,2	0,419х1,2=0,503 Рытье приямков для колодцев	Iм <sup>3</sup>	12,25	1,02	1,56	0-50,3	6-16
7	10-5 т.6 № 14в	Укладка трубопровода с помощью гусеничного крана	I погм	1000	1,3	162,5	0-74,2	742-00
8	По тарифу	То же для машиниста гусеничного крана	"	1000	0,217	27,1	0-171,3	171-27
9	10-27 № 5а прим.1 прим.5 № 11а	Устройство сборных железобетонных колодцев Д=2000мм с гидроизоляцией 14+(1,55х2)+(0,55х1,5)+ 4,2=22,125 чел.-час 8-01+(0-86,3х2)+(0-34,4х1,5)+ 2-63=12-882	I коло-дцев	7	22,125	19,3	12-882	90-17

83  
1

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. измерен. чел.-час	Затраты труда на весь объ- ем работ, чел.-день	Расценки на един. измерен., руб. коп.	Стоимость затрат тру- да на весь объем, руб. коп.
I0	По тарифу	То же для машиниста гусеничного крана	Ико- лоп.	7	4,406	3,85	3-47,6	24-33
I1	I0-29 т.3	Штукатуривание лотков колодцев	Илот.	7	10	8,75	5-59	39-13
I2	№ 1-25 т.3	Подбивка труб грунтом I катего- рии с трамбованием	I00 м <sup>2</sup>	71	2,4	21,3	1-33	94-43
I3	2-1-44 т.1	Засыпка приямков с трамбованием	м <sup>3</sup>	327	0,8	32,7	0-37,2	121-64
I4	п.2а 2-1-9 т.3 № 4г	Присыпка трубопровода грунтом с помощью экскаваторов Э-652, оборудованных драглайном	I00 м <sup>3</sup>	69,8	2,9	25,3	2-16	150-77
I5	I0-6 т.7 № 9г прим. к=0,75	Гидравлическое испытание трубо- провода $\phi=1500$ мм $1,3 \times 0,75 = 0,975$ чел.-час $0,81,5 \times 0,75 = 0,61,1$ чел.-час	I пост. м	I000	0,97,5	121,11	0-61,1	611-00
I6	2-1-21 т.2 п.10а п.10г	Засыпка траншеи грунтом с по- мощью бульдозера Д-493 при пе- ремещении грунта I кат. до 2м $0,31+0,16 \times 3 = 0,79$ $0,245+0,126 \times 3 = 0,623$	I00 м <sup>3</sup>	319	0,79	31,5	0-62,3	198-74
I7	Калькуляция № I	Демонтаж водопонижительных установок ДЛУ-6 на I км тран- шеи	ком- плект	10	46,56	58,2	27-22	272-20
		ИТОГО :				1021,1		5114-60

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

# IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПРИ ПРОКЛАДКЕ ТРУБОПРОВОДОВ

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

Таблица 8

№ п.п.	Наименование	Марка ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во
I	Трубы железобетонные раструбные безнапорные Ду=1500 мм	6482-63	м	1000
2	Железобетонные конструк- ции колодцев			
	кольцо КС-20-2	8020-68	шт	14
	-"- КС-7-2		шт	7
	-"- КС-7-1		шт.	7
	-"- КО-7-1		шт	7
	плита ПП-20-2		шт	7
	Нижний бетонный блок ПД-20-1		шт	7
	Всего сборного железо- бетона по пункту 2		м <sup>3</sup>	18,2
3	Раствор цементный	M-100	м <sup>3</sup>	3,8
4	Прядь смоляная	483-55	кг	1629
5	Щебень		м <sup>3</sup>	154
6	Линки чугунные	3634-61	шт	7
7	Битум		кг	680
8	Прочие материалы		руб.	238,2

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

Таблица 9

№ п.п.	Наименование эксплуатационных материалов	Ед. изм.	Норма на час работы машин	Кол-во на принятый объем работ
I	Дизельное топливо :	кг		
	а) экскаватор Э-652	"	13,3	13700
	б) бульдозер Д-493	"	II	2560
	в) кран СКГ-30	"	II	2580
	г) автокран К-5I	"	8	1638
2	Б е н з и н :	кг		
	а) экскаватор Э- 652	"	0,23	237
	б) бульдозер Д-493	"	0,23	56
	в) кран СКГ-30	"	/	
	г) автокран К-5I	"	0,23	49
3	Стальной трос	кг		II6

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

Таблица 10

№ п.п.	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Кол-во	Техническая характеристика машин
1	Экскаватор	Драгл.	Э-652	2	Емкость ковша 0,8 м³
2	Кран		СКГ-30	1	Груз. Q=8,5т при вылете стрелы 13м
3	Бульдозер		Д-493	1	
4	Электрограбловка		С-690	2	
5	Молотки рубильно-чеканочные			2	
6	Комплект водопонижительной установки		ЛМУ-6	4	
7	Автокран		К-51	1	
8	Пилы поперечные	979-70		1	
9	Лопаты штыковые	3620-63		4	
10	Лопаты подборочные	3620-63		3	
11	Ломы стальные	1405-65		2	
12	Кувалды 8 кг	11401-65*		2	
13	Молотки слесарные	2310-54		2	
14	Рулетка 10 м	7502-69		1	
15	Метр складной	7253-54*		2	
16	Уровень металлический	9416-67		2	
17	Отвес металлический	7948-63*		1	
18	Визирки ходовые			2	
19	Зубила слесарные	7211-54		5	
20	Зубила кузнечные	8211-56		6	
21	Топор	1399-56*		1	
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	

9.12.01.12

- 37 -

№ п.п.	Машины, оборудование, механизированный ин- струмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Кол-во	Техничес- кая харак- теристика машин
	д) разводные и на- кидные № 3,5	7275-62		I	
24	Набор конопаток и чеканок	II618-65		I	
25	Противень металлический			I	
26	Мерка для воды			I	
27	Билка для расстроповки			I	
28	Ларь для хавата			I	
29	Передвижная емкость для цемента и асбесто- цементной смеси			I	
30	Бадья для раствора смк. 0.6 м³			2	
31	Кельмы камешника	9533-66		2	
32	Мастерки штукатурные			2	
33	Ведра			3	
34	Полутерки			2	
35	Соколы алюминиевые			2	
36	Окомелок			2	
	Монтажные приспособления				
37	Строп универсальный грузопод. 8,5 т			2	
38	Строп четырехветвевой грузопод. до 3 т			I	
39	Шаблон для цемент. труб			I	
40	Заглушки инвентарные для гидравлического испы- тания трубопроводов			2	
41	Лестницы и стремянки			4	

## Л И Т Е Р А Т У Р А

## I. Нормативная

## 1. Строительные нормы.

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

2. Нормы продолжительности строительства (СНП Ш-А 3-66).

3. Канализация. Нормы проектирования (СНП П-Г 6-62).

4. Водоснабжение и канализация. Наружные трубопроводы и сооружения. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатацию (СНП Ш-Г, 6-62).

5. Земляные сооружения. Общие правила производства и приемки работ (СНП Ш-Б, I-62).

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

7. Техника безопасности в строительстве (СНП Ш-А, II-70).

8. Сметные нормы (часть IV, том 4).

9. Временные указания по водопонижению легкими иглофильтровыми установками ЛУУ-6 в строительстве (ВСН 18-65).

10. СНиР на строительные монтажные и ремонтно-строительные работы.

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

Д. Сборник 2. Земляные работы.

Вып. I. Механизированные и ручные земляные работы.

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

## Ш Ц Н И И О М Т П

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

## I V . Т Е Х Н И Ч Е С К А Я

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. 1960 г.

18. Обязательная технология строительства подземных водопроводных, канализационных, водосточных и газовых сетей (шифр ВТ-1-69) ЦНИИБ-Мосстрой, 1969 г.

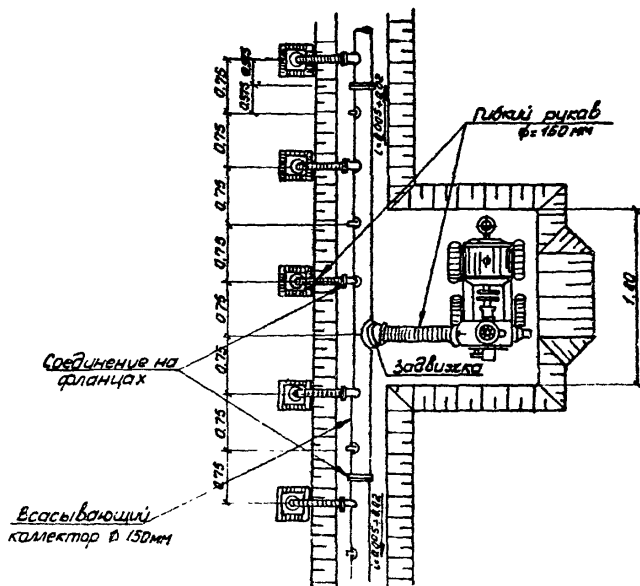
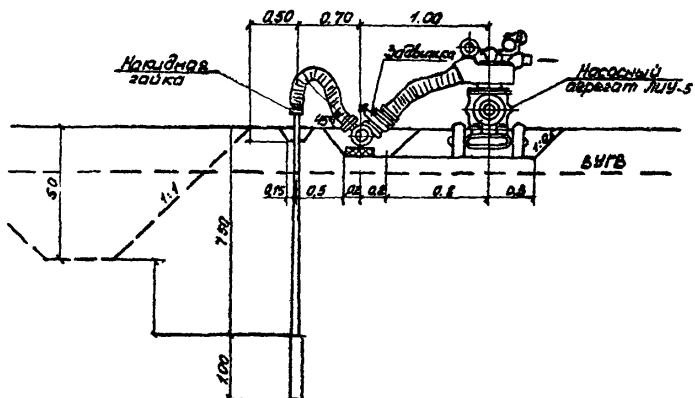
19. Справочник по специальным работам. Монтаж систем внешнего водоснабжения и канализации. 1966 г.

20. Указания по сооружению канализационных трубопроводов в водонасыщенных грунтах поточно-строительным способом.



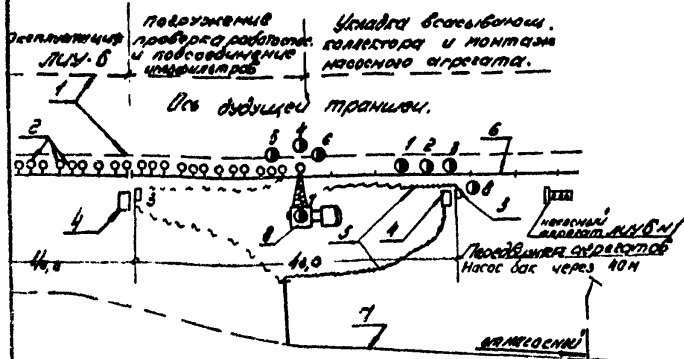
- 39 -

дополнительного комплекта ЛЧ-6 (№1)



1 лист

# Схема работ по погружению теплообменников обратном



## Шарнирный замок.

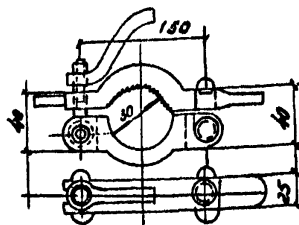
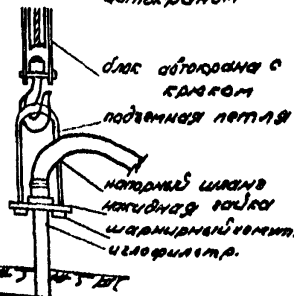


Схема установки на шарнирный теплообменник шарнирного замка и закрепления теплообменника обратном



## Условные обозначения

- 1-кран обдувочной траншеи;
- 2-теплообменник;
- 3-передвижная установка ЛМУ-6;
- 4-передвижная установка  $\varnothing 2\text{ м}$ ;
- 5-ручной натяжной шланг 60 м;
- 6-вращающийся коллектор 150 мм;
- 7-временный башмак;
- 8-обдувочный К-5;
- 9-подъем лебедь.

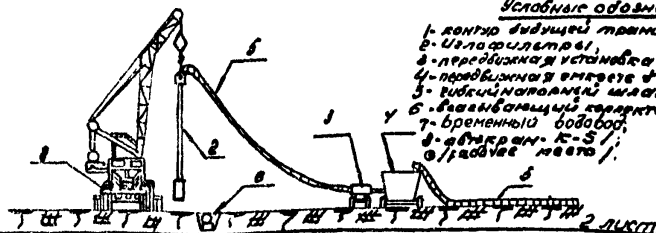
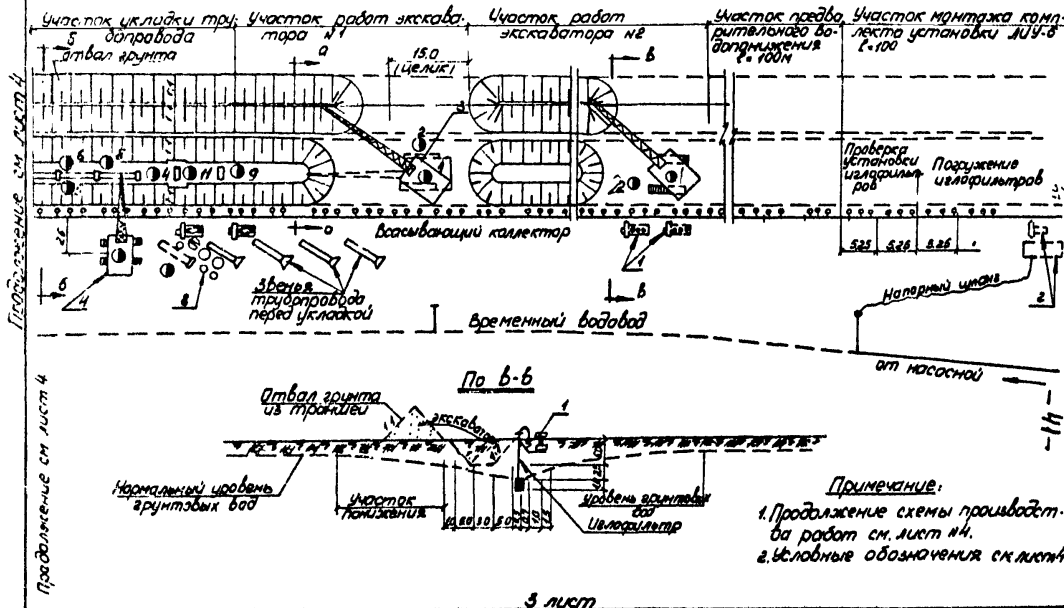


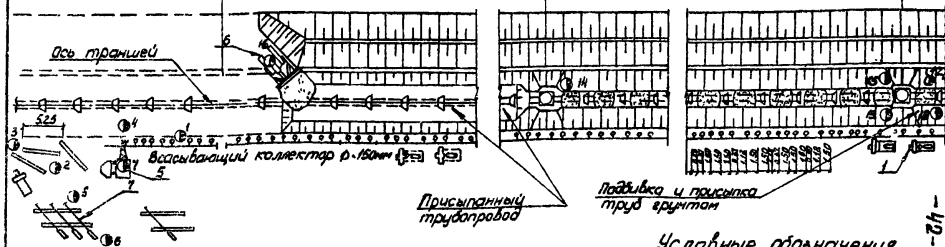
Схема производства работ



# Схема производства работ (продолжение)

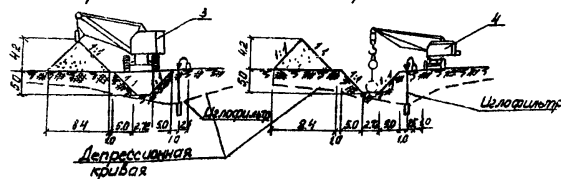
9.12.01.12

Участок демонтажа установки ЛУЧ-6      Участок обратной засыпки траншеи 2х100м      Участок гидравлического испытания уложенного трубопровода t-по проекту



Разрез по а-а

Разрез по б-б



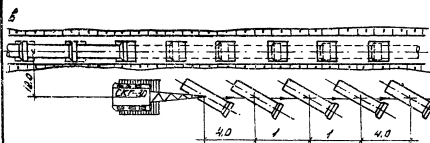
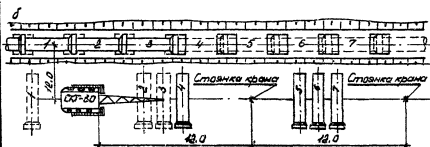
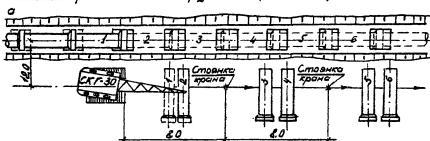
## Условные обозначения

- 1-рабочий и резервный ЛУЧ-6 и т.п.г;
- 2-передвижной комплекс насоса;
- ЛУЧ-6 и т.п.г, бак емк. 2 м<sup>3</sup>;
- 3-экскаватор Э-552;
- 4-кран СКТ-30;
- 5-автокран К-51;
- 6-бульдозер Д-493;
- 7-извлеченные целлошифты;
- 8-элементы сборн. ж.б. колодца;
- 9-рабочее место;

9.12.01.12

- 43 -

Схема размещения труб на бровке траншеи

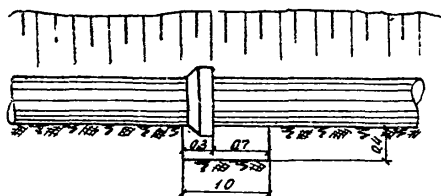
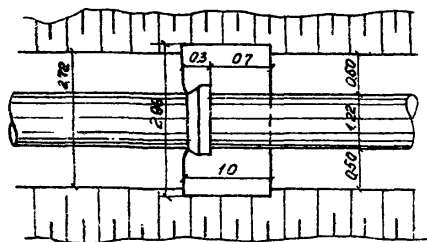


а-кран СКГ-30 укладывает две трубы с одной стоянки  
 б-кран СКГ-30 укладывает три трубы с одной стоянки  
 в-кран СКГ-30 укладывает одну трубу с одной стоянки  
 5.10.01.11

9.12.01.12

- 44 -

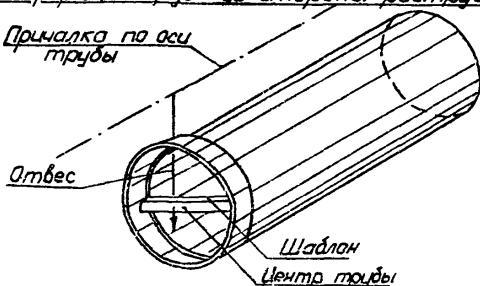
# Прижим для заделки стыка



## Центрирование трубы со стороны раструба

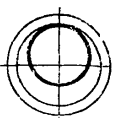
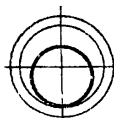
Причалка по оси  
трубы

Отвес



## Центрирование трубы со стороны гладкого конца

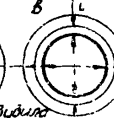
а



б



в



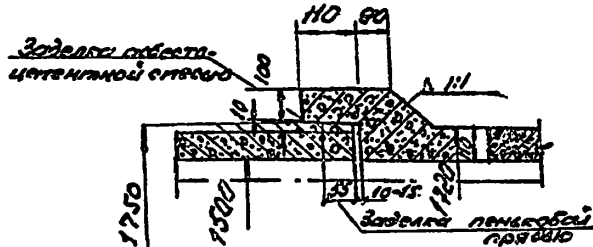
г

а-положение трубы в муфте до центрирования; б-подкладка зубила для центрирования; в-конечное положение трубы в муфте при правильном центрировании; г-лист

9.12.01.12.

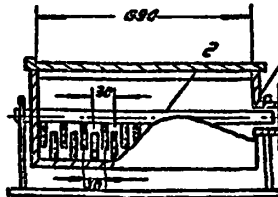
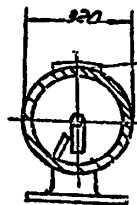
- 45 -

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



Примечание. Условные обозначения размеров см. ГОСТ 6462-63.

Смесительный барабан.



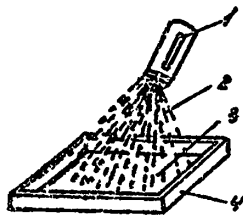
1 - вращающийся барабан с лопастями.

2 - неподвижный вал с лопастями

3 - крышка.

(размеры, в мм)

Увлажнение асбестоцементной смеси.

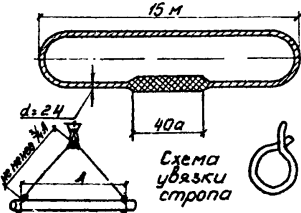
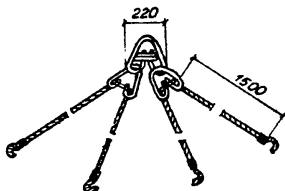
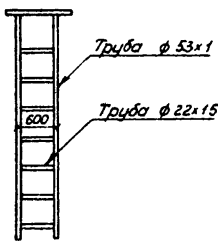


1 - носик с соплом с дождевой крышкой и прозрачной пластиной; 2 - вода;

3 - асбестоцементная смесь

4 - противень.

Монтажные приспособления

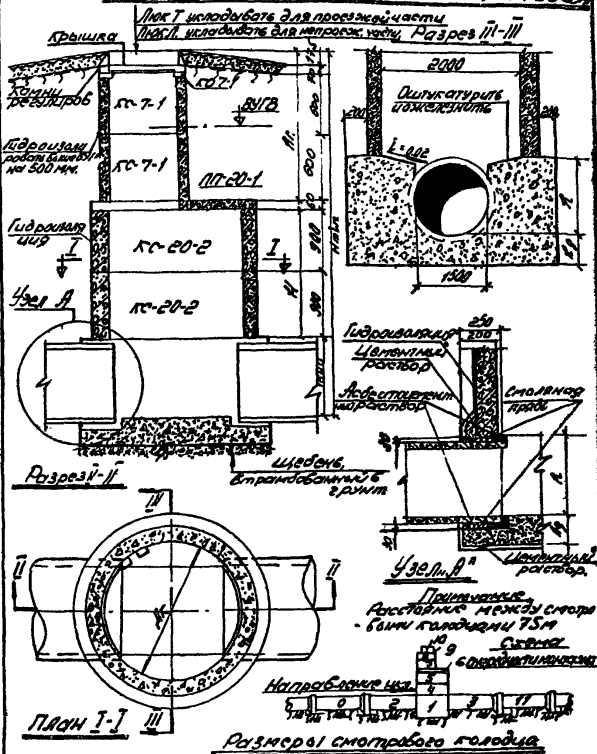
N п.п.	Наименование	Эскиз	Вес, кг
1	Строп универсальный грузоподъемностью до 85 т и схема строповки трубы	 <p>15 м</p> <p>400 мм</p> <p><math>d \geq 24</math></p> <p>Схема увязки стропа</p>	15
2	Строп четырех-ветвевой грузо-подъемностью до 3 т	 <p>220</p> <p>1500</p>	40
3	Приставная лестница H = 5,6 м	 <p>Труба <math>\phi 53 \times 1</math></p> <p>Труба <math>\phi 22 \times 15</math></p> <p>600</p>	30
8 лист			



9.12.01.12

- 47 -

## Схема монтажа смотрового колодца Д-2000



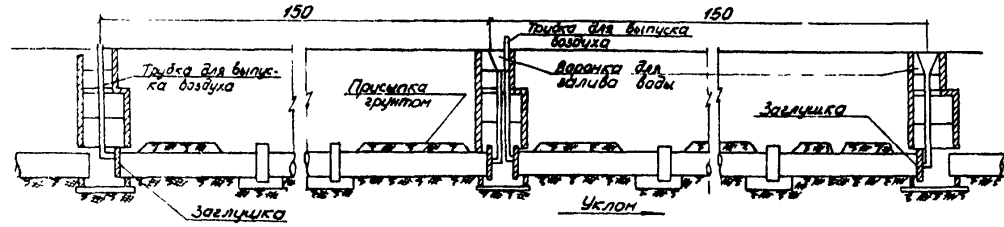
Диаметр трубы D	Наибольшая высота работы с платформы колодца H	Высота работы с платформы H	Аг	Б	В	Ав	
Входной/Выходной							
1500	1500	5045	1800	1445	1640	350	2000

9 Лист

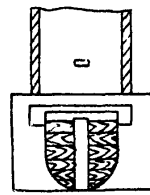
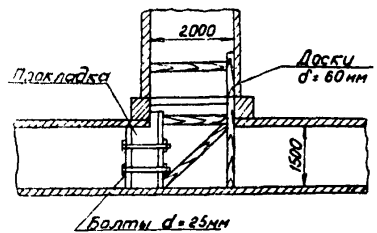


9.12.01.12

# Схема испытания безнапорных трубопроводов



## Заглушки для испытания самотечных трубопроводов



Вид трубопровода	Допустимая величина утечки или потери воды (л/сутки) на 1 км длины трубы диаметром									
	300	400	500	600	700	800	1000	1200	1400	1600
Бетонный, железобетонный	26	32	38	40	44	48	56	64	72	76

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

9.12.01.12

- 50 -

График  
грузовых характеристик кранов на гусеничном ходу

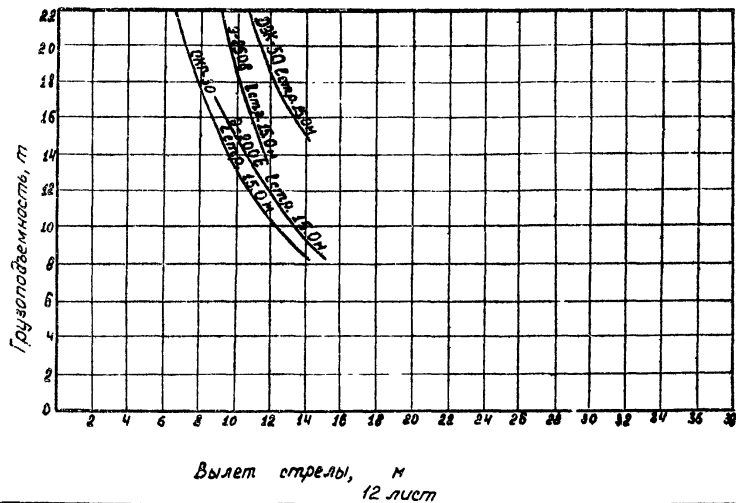


График  
грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневма-  
тическом ходу

