

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

Т И П О В Ы Е  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
К А Р Т Ы

Р А З Д Е Л 09

АЛБОМ 09.05

УКЛАДКА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ С ГЛАДКИМИ КОНЦАМИ

**В Н И М А Н И Е !**

Просим замечания и предложения по техническому решению и оформлению проекта направлять по адресу:

Тбилиси - 360019,  
проспект А.Церетели, № 115  
Тбилисский филиал ЦИТИ

Госстрой СССР  
Тбилисский филиал ЦИТИ  
Типовой проект ( серия )  
№ ТБХ.КАР. 09-05

Заказ № 41.....

Цена ...5... руб. 14... коп

Тираж 938.....

Дата № 1..... 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 ТРУБ С ГЛАДКИМИ КОНЦАМИ  
ДИАМЕТРОМ 1500 мм С ПОМОЩЬЮ КРАНОВ  
И ТРУБОУКЛАДЧИКОВ В МОКРЫХ ГРУНТАХ  
ПРИ ГЛУБИНЕ ТРАНШЕЙ ДО 5 м БЕЗ КРЕПЛЕНИЙ

ТТК 9.12.01.10

41304-10

---

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. Прокладка трубопроводов		18
VIII. Организация и методы труда рабочих при прокладке трубопроводов		22
IX. Материально-технические ресурсы при прокладке трубопроводов		35
X. Литература		39
Ч е р т е ж и		
I. Схема установки водопонизительного комплекта (I лист)		40
2. Схема погружения иглофильтров автокраном (2 лист)		41
3. Схема производства работ (3,4) листы		42-43
4. Схема размещения труб на бровке траншеи (5 лист)		44
5. Схема центрирования гладких труб при укладке. Прямок для заделки стыка(6лист)		45
6. Схема стыка безнапорных железобетонных гладких труб. Смесительный барабан. Увлажнение асбестоцементной смеси(7лист)		46
7. Схема монтажных приспособлений (8лист)		47
8. Схема монтажа смотрового колодца(9лист)		48
9. Конопатки и чеканки для заделки стыков пеньковой пряжей (10 лист)		49
10. Схема испытания безнапорных трубопроводов (11 лист)		50
11. График грузовых характеристик кранов на гусеничном ходу (12 лист)		51
12. График грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневмоколесном ходу (13 лист)		52

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА				шипр																																
Прокладка канализационного трубопровода из железобетонных гладких труб диаметром 1500мм с помощью кранов в мокрых грунтах при глубине траншей до 5 м без креплений				9.12.01.10																																
Конченко А.С.	Шульский В.Д.	Неронов Е.Н.	Янушов																																	
Главный инженер института	Начальник отдела	Главный инженер проекта	Исполнитель																																	
<p><b>I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ</b></p> <p>Типовая технологическая карта применяется при прокладке безнапорных трубопроводов из железобетонных труб с гладкими концами диаметром Ду=1500 мм. Она предусматривает укладку трубопровода в траншеи без креплений глубиной до 5 м, разработанную в обводненных грунтах I группы с коэффициентом фильтрации К<sub>ф</sub> =2-40 м/сутки и высоким уровнем грунтовых вод. Трубопровод прокладывается по незастроенной территории в теплое время года. Водопонижение осуществляется иглофильтровыми установками ЛИУ-6. Все работы выполняются в две смены. Эксплуатация водопонижительных установок - в три смены.</p> <p><b>II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b></p> <p>1. Общая стоимость трудозатрат, тыс.руб. - 6,5</p> <p>2. Продолжительность монтажа на I км трубопровода, дни - 21</p> <p>3. Трудоемкость сооружения на I км трубопровода, чел-день</p> <table border="0"> <tr> <td>по расчету</td> <td>- 1195,9</td> </tr> <tr> <td>по ЕНиР</td> <td>- 1318,3</td> </tr> </table> <p>4. Выработка на I рабочего, машино-смен:</p> <table border="0"> <tr> <td>по расчету</td> <td>- 0,84</td> </tr> <tr> <td>по ЕНиР</td> <td>- 0,76</td> </tr> </table> <p>5. Затраты машино-смен на I км трубопровода и производительность в смену:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>Затраты, машино-смены</th> <th>Производительность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>а) экскаватор Э-652</td> <td>70,4</td> <td>550 м<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>б) электротрамбовки С-690</td> <td>21,4</td> <td>330 м<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>в) бульдозер Д-493</td> <td>37,9</td> <td>840 м<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>г) СКР-30 кран</td> <td>41,4</td> <td>56тн</td> </tr> <tr> <td>д) рубельно-чеканочный молоток</td> <td>21,6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>е) водопонизит. установки ЛИУ-6</td> <td>75</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ж) автокран К-51</td> <td>25,6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>6. Расход топлива, кг: дизельное 16100 бензина 290</p>					по расчету	- 1195,9	по ЕНиР	- 1318,3	по расчету	- 0,84	по ЕНиР	- 0,76		Затраты, машино-смены	Производительность	а) экскаватор Э-652	70,4	550 м <sup>3</sup>	б) электротрамбовки С-690	21,4	330 м <sup>3</sup>	в) бульдозер Д-493	37,9	840 м <sup>3</sup>	г) СКР-30 кран	41,4	56тн	д) рубельно-чеканочный молоток	21,6		е) водопонизит. установки ЛИУ-6	75		ж) автокран К-51	25,6	
по расчету	- 1195,9																																			
по ЕНиР	- 1318,3																																			
по расчету	- 0,84																																			
по ЕНиР	- 0,76																																			
	Затраты, машино-смены	Производительность																																		
а) экскаватор Э-652	70,4	550 м <sup>3</sup>																																		
б) электротрамбовки С-690	21,4	330 м <sup>3</sup>																																		
в) бульдозер Д-493	37,9	840 м <sup>3</sup>																																		
г) СКР-30 кран	41,4	56тн																																		
д) рубельно-чеканочный молоток	21,6																																			
е) водопонизит. установки ЛИУ-6	75																																			
ж) автокран К-51	25,6																																			
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																																		

## 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-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 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 водостдачи 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 лесов, 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 электропередачи. В случае отсутствия местных источников электроэнергии установлены передвижные электростанции;

для гидравлического погружения иглофильтров смонтированы передвижной насос ДИУ-6 (2) с водосборным баком емкостью 2 м<sup>3</sup>, а также агрегат с насосом марки ЗЯ6М производительностью 30-70 м<sup>3</sup>/час с электродвигателем № 10-20 квт, n=2900 об/мин, устанавливаемый у местного источника водоснабжения (река, пруд, шурф или артезианна);

для подачи воды в водосборный передвижной бак от насосной станции в трассе установлен временный водопровод, 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 ДИУ-6 - автомашинами грузоподъемностью 3,5 т с одноосными прицепами типа I-АПР-3 грузоподъемностью 3 т, оборудованными поворотными кругами;

б) железобетонные трубы - автомашинами МАЗ-200, МАЗ-500 или КРАЗ-219 грузоподъемностью 7, 7,5, 12 т. Трубы укладываются на специальные деревянные подкладки с выкружками.

Доставленные на трассу комплекты установок ДИУ-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 точно 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 прямых;
- укладка труб в траншею;
- заделка стыков труб;

9.12.01.10

-6-

устройство колодца;  
испытание коллектора ;  
обратная засыпка траншей;

Общая продолжительность строительства первого километра  
25 дней, последующих - 20,9 дня.

Отдельные виды работ по прокладке трубопровода выполняются с соблюдением требований разделов СНиП Ш-Б I-62, СНиП Ш-Г4-62 и СНиП Ш-А I-62, а по монтажу, эксплуатации и демонтажу водопонижительных установок - "Временных указаний по водопонижению легкими иглофильтровыми установками ЛИУ-6 в строительстве" (ВСН-18-65).

#### 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 водопонижительной установки производится бульдозером, а зачистка дна с созданием уклонов не менее 0,01 в стороны от насосных агрегатов - вручную.

Кроме того, устраиваются прямки 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 фланцах с резиновыми прокладками.

Патрубки для присоединения иглофильтров располагать с наклоном под углом 45° в стороны 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 передвигается вдоль трассы работ от одной группы погружаемых иглофильтров к другой. Бак наполняется от местного источника водоснабжения насосами ЗК-6М 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 суржком или белыми.

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 водой 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 нагнетаемой 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. Пот фланец установить резиновую прокладку, а под накладную гайку подматывать льноволокно.

#### 4. Монтаж насосных агрегатов.

Насосные агрегаты рекомендуется устанавливать в приямах (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 водоотводной трубе (лотку). Насос защитить навесом.

Электродвигатель насосного агрегата подключается к электросети только после заземления его корпуса и ограждения враща-

9.12.01.10 - 8 -  
чекса деталей насоса.

Пробный пуск насосного агрегата ЛМУ-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), и 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 ЛМУ-6 в строительстве" (ВСН-18-65).

Приемка в эксплуатацию опробованных комплектов водопонижительных установок производится в соответствии с требованиями СНиП Е-В 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 Е-В 3-62.

#### 7. Демонтаж водопонижительных установок.

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

- иглофильтр отсоединить от всасывающего коллектора;
- вызвать иглофильтры из грунта автокраном или домкратом конструкции ЦНИИПодземмашхострой;
- 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;

демонтажировать коллектор 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 трубопровода всасывающего коллектора направлять на место следующего монтажа немедленно а насосные агрегаты - после проверки и ремонта.

#### У. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ВОДОПОПИЛЕНИЯ

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

Комплексная бригада состоит из трех звеньев и имеет в своем составе 11 человек - по 7 в смену на монтаж, демонтаж и 3 (по сдому в смену) на эксплуатацию установок ЛМУ-6.

Каждой звеньев предусматривается постоянная специализация рабочих звеньев бригады по отдельным видам работ (см. таблицу I).

Таблица I

№ Ор.	№ звена	Исполнитель	Профессия	Разряд	Кол-во чел.			Вид произв. работ
					1СМ	ПЭ	МОН	
1	1	1 2 3	Слесарь-монтажник	5	1	1		Укладка и разборка всасыв. коллектора, монтаж и демонтаж насосных агрегатов
			"	4	1	1		
			"	3	1	1		
2	4	4	Слесарь-монтажник	4	1	1		Погрузка и выгрузка ил. фильтров.
			"	3	1	1		
			"	2	1	1		
3	6	6	Машинист автокрана	5	1		Эксп. работ.	
			Моторист-электрик	5	1	1		
Итого :					3	8	1	

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Рабочие звена № 3 обслуживают одновременно 4 действующих комплекса ЛМУ-6 и периодически принимают участие в монтажных работах.

2. Первоначальную проверку и свичивание фильтровых звеньев производить в мастерских.

Размещение в рабочей зоне оборудования и рабочих при монтаже и демонтаже установок ДИУ-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 траншея, затем они сбавчивают на борту траншея несколько плетей всасывающего коллектора (по 2 звена в каждой плети) и переносят их в траншею. В траншею 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 дожимивает до конца болты на всех фланцах уложенных плетей коллектора и переходит на монтаж насосного агрегата ДИУ-6 № I, 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 надевают фланг, закрепленный хомутом или проволоочной скруткой. Другой конец этого фланга вставляют в трубу, канал 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 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 приямок в местах установки иглофильтра, а рабочие (5,4) соединяют собранный иглофильтр с напорным патрубком передвижного насоса ДИУ-6 № 2 гибким флангом диаметром 51 - 71 мм и длиной 20 м, а также устанавливает на верхний конец иглофильтра

9.12.07.10

-II-

гарнирный 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 приямок 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 иглофильтровым звеном № 2.

Проверка качества монтажа начинается с проверки плотности стыков всасывающего коллектора путем опрессовки его водой под давлением 1-2 ат с помощью передвижного насосного агрегата ЛМУ-6 № 2. Для этого моторист присоединяет на фланце гибкий напорный шланг от передвижного насоса ЛМУ-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 подключают к всасывающему коллектору все погруженные иглофильтры. Рабочий (5) сравнивает с патрубком 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 накладные гайки этих шланговых соединений должны быть для обеспечения их герметичности туго затянуты.

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

Насосный агрегат ЛМУ-6 № 1 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 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 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 20,9 дней (25 пог.м в смену) на участке строительства наружных сетей канализации в водонасыщенных грунтах потребуются 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 агрегата во время его работы;

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

### КАЛЬКУЛЯЦИЯ № I

трудоых затрат на монтаж и демонтаж I комплекта легкой водопонижительной  
установки ЛМУ-6 при длине всасывающего коллектора 100 пог.м и шаге уста-  
новки иглофильтров  $L = 1,5 \text{ м}$  ( $h$  транш. = 5м)

Таблица 2

9.12.01.10

№ п.п.	Кодер шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм. чел-час	Затраты труда на весь объем работ, чел-день	Расценки на ед. изм. руб. коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб. коп.
1	§2-I-15т.2 п.9а п.9г	Разработка траншеи водо- сборного коллектора буль- дозером $0,53+0,46=0,99$ 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 кол- лектора вручную	100 м <sup>2</sup>	1,3	10	1,63	4-93	6-41
3	§13 26-29 №2	Укладка всасывающего кол- лектора $\varnothing=150$ мм на блин- ках из звеньев $L=5,25$ м	I тру- ба	20	0,95	2,37	0-51	10-20
4	§2-I-34 т.3 КИД	Устройство прямиков 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 № I	Установка насосного агрегата ЛМУ-6	I агр.	1	5,9	0,74	3-70	3-70
6	§ В.26-27 т.2п.3а	Гидравлическое погружение иглофильтров	шт	67	0,74	6,20	0-40,1	26-87
7	По тарифу	То же для машиниста крана	шт	67	0,185	1,55	0-16,2	10-88
8	§ В 26-26 № I	Монтаж гибких соединений	шт	67	0,56	4,7	0-31,3	20-97
9	§ В 26-25 № 2	Сборка иглофильтров $d=50$ мм	100 шт	0,67	32	2,68	18-88	12-65

-14-

№ п.п.	Номер шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед.изм. чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценки на ед. измер. руб. коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ руб. коп.
10	§ В26-26 № 2	Испытание и пуск водопонижительной установки ИТОГО по монтажу :	I комп.	I	10	1,25 21,513	6-27	6-27 99-96
11	§ В26-26 № 2	Демонтаж гибких соединений	I шланг	67	0,27	2,26	0-15,1	10-12
12	§ I326-29 № 1	Демонтаж всасывающего коллектора	I труба	20	0,47	1,17	0-25,2	5-04
13	§ В26-30 I приг. (к=0,5)	Демонтаж насосного агрегата 5,9x0,5=2,95чел/час 3-70x0,5=1-35 руб.	I компл.	I	2,95	0,37	1-85	1-85
14	§ В26-28 № 4	Извлечение иглофильтров из грунта краном	I шт	67	0,12	1,01	0-06,7	4-49
15	по тарифу	То же для крановщика	-"-	67	0,12	1,01	0-0854	5-72
16	по тарифу	Итого по демонтажу: эксплуатация иглофильтров	I смена	1	8	5,82 1	5-62	27-22 5-62
17		Стоимость электроэнергии, потребляемой насосами 20 квт. x8 = 160 квт-ч.	квт	160	-	-	0-025	4-00

9120x10

-15-

### 31. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ВОДСПОНИЖЕНИЯ

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

Таблица 3

№ п.п.	Наименование	Тип	Марка	Кол-во
I	I. Оборудование			
1	Насосный агрегат с электродвигателем $N=20$ квт, $n=1450$ об/мин		ЛПУ-6	1
2	Насосный агрегат с электромотором $N=10$ квт, $n=1450$ об/мин		ЛПУ-4	1
3	Свенья коллектора $d=150$ мм, дл. 5,25м с патрубками $d=38$ мм для присоединения иглофильтров			18
4	То же с патрубками для присоединения насосов			2
5	Спиральный рукав для присоединения насосов к всасывающему коллектору $d=150$ мм, длиной 4м			1
6	То же $d=100$ мм			1
7	Фильтровые звенья диаметром 150мм длиной 1 м			100
8	Надфильтровые грубы $d=38$ мм длиной 3,5 м			100
9	То же длиной 2,5 м			100
10	То же длиной 1,5 м			100
11	Гибкие соединения $d=38$ мм, длиной 1м с накидными гайками			100
12	Шланг для гидравлического погружения иглофильтров			1
13	Отводы фланцевые $90^\circ$ $d=150$ мм			4
14	Отвод фланцевый $135^\circ$ $d=150$ мм			1
15	Заглушки для коллектора $d=150$ мм			1
16	Задвижки $d=150$ мм			2
17	Пружинные вакуумметры с краном			2
18	Пружинные манометры с краном			2
19	Задвижка $d=100$ мм			1
20	Напорный патрубок к насосу ЛПУ-6			1
21	То же к насосу ЛПУ-4			1

9.12.01.10

- 17 -

№ п.п.	Наименование	Тип	Марка	Кол-во
22	Резиновые прокладки			1 комплект
23	Болты с гайками М-12х50			156
24	Паспорт установки			2
	2. Инструмент			
1	Пассатижи			4
2	Отвертка			2
3	Ножовка слесарная с полотном			2
4	Ножовка плотничная			2
5	Лом стальной			2
6	Молотки слесарные			2
7	Лопаты штальные			4
8	Кувалда 5 кг			2
9	Зубило слесарное			3
10	Шлифы слесарные			2 компл.
11	Шлифы 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 расстроповки			2
20	Ведро			3
	3. Монтажные приспособления			
1	Автокран грузоподъем- ностью 3 т			1
2	Строп универсальный грузоподъем- ностью 9 т			1
3	Строп двухветвевой грузоподъем- ностью 3 т			1
	4. Прочие материалы			
1	Лен для подмотки			3 кг
2	Сурик или белила			5 кг

## УП. ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

## I. Разработка траншей

Траншеи разрабатывать экскаватором Э-653, оборудованным драглайном с ковшем емкостью 0,8 м<sup>3</sup> и со сплошной режущей кромкой. Грунт укладывать в односторонний отвал. Траншея должна быть глубиной 5 м и шириной по низу 2,9 м. Заложение откосов траншеи принято равным 1:1.

Для непрерывной укладки труб в траншеи предусматривается разработка последней двумя экскаваторами с последовательной выемкой грунта участками по 100-200 м и оставлением пеликов между участками по 15 м. При разработке экскаватор движется по оси траншеи. Пелики между траншеями он разрабатывает односторонним боковым забоем. Отвал грунта при разработке пелика показан на 3 листе.

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

Разработку траншей выполнять 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 приямков 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.

Спускать трубы в траншеи гусеничным краном СКТ-30 или другими, имеющими грузоподъемности 6,5 т при вылете стрелы 11,5 м.

Для строповки труб использовать грейферные захваты (клинды)

или стальные тросы с органическим сердечником (6х37+1) диаметром 24 мм. Трос крепить к трубе 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 стетками по оси трубопровода причалке, и дополнительного шаблона, вставляемого в торец (см. схему на листе 6). Центрирование гладкого конца трубы должно обеспечивать одинаковый кольцевой зазор (20 мм) между внутренней поверхностью муфты 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 труб 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

Кольцевой зазор между муфтой и железобетонной трубой заделывать просмоленной или битумизированной пеньковой прядью и асбестоцементным раствором; с внутренней стороны стык затирется раствором и железится.

Пеньковую прядь до введения в кольцевой зазор 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 трубы во избежание местных утолщений.

Каждый жгут уплотнять до отказа тугой конопаткой. После окончательного уплотнения пряди глубина свободного пространства

и кольцевой стали 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 чеканки (I, 4, 10, 11 и 12). Заделку начинать с самой тонкой из них, переходя далее на более толстые (см 10 лист).

Для заделки стыков применять рубильно-чеканочные молотки.

Заделанный стык прикрыть влажной мешковиной или землей на двое суток.

#### 5. Устройство колодцев

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

След 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 четырехветвевой строп грузоподъемностью 3 т.

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

Наружную поверхность колодца гидроизолировать горячим битумом за 2 раза по осыпке (раствор битума в бензине) высотой на 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 II-B, 3-62.

#### 6. Испытание коллектора.

##### а) Испытание трубопроводов.

Гидравлическое испытание трубопровода проводить по мере окончания трубоукладочных работ на отдельных участках: приемочное - до засыпки траншей землей; окончательное - после

9.12.01.10

- 21 -

засыпки. Испытывать участок между колодцами общей протяженностью 100 м. Окончательное испытание трубопровода, уложенного в грунтах с водоупорностью, проводить на экранизацию (утечку) и инфильтрацию (приток).

Испытывать трубопровод на экранизацию, заливая его водой (аналогично испытание в сухих грунтах). Концы испытываемого трубопровода закрывать инвентарными заглушками, в которых предусмотреть установку трубок для залива воды и выпуска воздуха. Испытание длится 30 минут, 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 утечек 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 водоопытной установки. Оно заключается в осмотре внутренней поверхности колодца. При обнаружении течи объем работ по устранению дефектов определяется по акту на выполнение работ.

#### 7. Обратная засыпка траншей.

Засыпка траншей с уложенным трубопроводом выполняется последовательно в три приема:

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

2. Засыпается и подбивается пазуха на высоту 0,5 метра; 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 (электрограмбовками).

3. Остаточную часть траншей до проектной отметки насыпает 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 засыпки трубопровода водоопытная установка ДМУ-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), выемку траншей, укладку труб, монтаж колодцев, испытание и сдачу трубопровода в эксплуатацию (бригада II).

Комплексная бригада II состоит из четырех звеньев и должна иметь в своем составе 4I человек, 2I в I смену и 20 - во II смену.

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

Таблица 4

№ бригады	№ звена	Исполнитель	Профессия	Разряд	Кол-во, чел.		Вид производимых работ	
					I см.	II см.		
II	I	1	Машинист экскаватора	6	2	2	Рытье траншей и присыпка трубопровода	
		2	Пом.маш.экскаватора	5	2	2		
	2	3	Машинист крана	6	I	I	Монтаж труб, колодцев, подчистка траншей, заделка стыков	
		4	-	5	I	I		
		5,6	Трубоукладчик	4	2	2		
		7,8,9	-	3	3	3		
		10,11,	-	2	2	2		
	3	12,13	Землекоп	3	2	2	Дораб. траншей, рытье прямков, подбивка пазух	
		14,15	Землекоп	2	2	I		
	4	16	Трубоукладчик	5	I	1	Трамбованием гидравлическое испытание трубопровода и засыпка траншей.	
		17,18	-	4	2	2		
		19	Машинист бульдозера	6	I	I		
	Итого :				2I	20		

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 прямков
2	Укладка трубопровода	Строповка труб, проверка ее правильности, спуск трубы на дно траншеи с заводкой гладкого конца в муфту, центрирование трубы, подбивка трубы грунтом, расстроповка, заготовка пеньковых жгутов, конопатка зазора, затворение сухой асбестоцементной смеси водой, заделка зазора 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 траншей	Присыпка трубопровода (кроме стыков), засыпка прямков и подбивка труб в месте стыков и присыпка стыков траншей
5	Испытание трубопровода	Предварительное - до засыпки траншей, окончательное - после засыпки.

#### Приемы работ

Разработка траншей (лист 3) выполняется звеном № 1 из 4 человек (1,2) на двух экскаваторах Э-652 торцовым забоем с укладкой грунта в односторонний боковой отвал. Зачистка дна траншей, рытье прямков (см. лист 6), устройство щебеночных оснований под колодцы выполняются вручную двумя землекопами (13,14) из звена № 3 (см. лист 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 до естественной плотности электро-трамбовками.

Трубы монтируются звеном № 2 (16 трубоукладчиков) - по 8 человек в смену (4,5,6,7,8,9,10,11) 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 (9), 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 (9) 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, трубоукладчик (4) на дне траншеи у гладкого конца и трубоукладчики (10,4) 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 звеньевых (4) машинист опускает трубу на ложе. Уложенная труба окончательно центрируется с двух концов и после этого проверяется двумя трубоукладчиками (4,10) 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 (4,10,11) выполняют расстроповку трубы и закрепляют ее; подсыпая и уплотняя грунт с обеих сторон.

Четверо трубоукладчиков (5,6,7 и 8) заделывают стыки труб: двое (5 и 8) конопатят кольцевой зазор последующего стыка, двое других (6,7) одновременно с двух сторон трубы (снизу вверх) электрическими рубильно-чеканочными молотками Р-3 зачеканивают предыдущий стык асбестоцементным раствором.

Во время заделки стыков 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, строповой трубы, перестановкой лестниц, заготовкой материалов и тд.

Устройство колодца производится звеном № 3 и предусматривает следующие рабочие процессы:

Землеочное основание устраивают вручную двое землекопов (12,14) из звена № 3, проверяя отметки основания по визирке или нивелиром с рейкой и кольшком, забиваемым предварительно в центре основания колодца с обозначением отметки лотка и основания;

элементы колодца монтируют трубоукладчики (4,10,11) и машинист крана (3).

Размещение рабочих в период монтажа колодца: один наверху - на строповке грузов (9), трое (4,10,11) - на монтаже в

траншее, трубоукладчик (9) выполняет вспомогательные работы наверху (очистка колец и деталей люка от загрязнений, подноска материалов, инструмента и приспособлений и т.п.).

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

Трое рабочих (4,10,11) устанавливают на опорную поверхность лотка кольцо, выпеляют 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 передаче 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 обсыпом на горловине цементным раствором М-50.

Присыпка трубопровода выполняется рабочими звена 2 I экскаватором 6-652.

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 возможного использования при засыпке приямков и присыпке стыков.

Экскаватор движется параллельно оси траншеи по свободной стороне, принимая 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 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 4 в смену (16,17,18 и 19). Машинист бульдозера (19) в свободное от основной работы время, выполняет работы трубоукладчика при гидравлическом испытании трубопровода.

Предварительное испытание проводится после присыпки трубопровода участками длиной по 100 м между смежными колодцами.

До начала испытания трубопровод должен быть в течение 24 часов заполненным водой, которую рекомендуется заливать через воронку и трубки в заглушках. Заглушки, распорки и соединительные трубки устанавливают трое рабочих (16,17,18) из звена № 4.

После суточной замочки проводится испытание трубопровода: воронка заполняется водой до отмеченного уровня 4 м над шельгой трубы и в течение 30 минут этот уровень поддерживается доливкой воды. Допустимая величина утечки или притока – 76 м<sup>3</sup>/сутки 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 (13 и 15) из звена № 3 засыпают грунтом приямки, подбивают назухи и присыпают трубы в местах стыков, уплотняя грунт электротрамбовками С-690;

Окончательно засыпает траншею машинист бульдозера Д-493 перекрестными косо-поперечными ходами.

При устройстве колодца в водонасыщенных грунтах допол-

9.12.01.10

- 27 -

нительно производится гидроизоляция наружной поверхности колодез. (после окончания монтажа колодца наружная поверхность очищается от грязи, грунтуется раствором битума в бензине, а затем покрывается за 2 раза горячим битумом.)

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

**Г Р А Ф И К**  
**монтажа железобетонных гладких безнапорных труб Ду=1500 мм**

9.12.01.10

№ п.п.	Наименование элементов	Рабочее время, мин.										Затраты труда на 1 трубу су. чел.-мин.	Исполнение
		10	20	30	40	50	60	70	80	90			
1	Выравнивание и зачистка дна траншеи	20		34						20		60	4, II, III
2	Перемещение крана за трубой на расстояние 10 м	7										14	(3,9)
3	Строповка и подача трубы в траншею	7				7						14	(3,9)
4	Укладка трубы на основание по заданному уклону						3					84	(3,4,10,11)
5	Подбивка трубы грунтом и разстроповка	30								30		150	(3,5,6) 7,8)
6	Заделка стыка: а) конопатка б) зачеканка в) затирка изнутри	57										228	(5,6,7, 8)
	<b>ВСЕГО :</b>	время работы труборазкладчиков время работы крановщика										591 72	

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Строповщик (9) в свободное от основной работы время занят на вспомогательных работах (заготовка материалов для заделки стыков и т.д.).

Таблица 6

**С О П О С Т А В Л Е Н И Е**  
 трудозатрат по видам работ на строительство  
 I км наружной канализации из раструбных железобетонных труб Ду=1500 мм

№ п.п.	Наименование работ	Трудозатраты на I км, чел-день		% снижения
		по ЕИИР	по расчету	
I	Монтаж водопонизительных установок ВМУ-6 на I км траншеи	215,1	215,1	-
2	Эксплуатация водопонизительных установок	75,1	75	-
3	Разработка траншеи двумя экскаваторами драглайн Э-1252 с ковшем емк.1,1м <sup>3</sup>	140,8	140,8	-
4	Доработка грунта I группы вручную	46,8	46,8	-
5	Рытье приемков для муфт	42,4	42,4	-
6	Рытье приемков для колодцев	2,07	2,07	-
7	Укладка трубопровода краном	400	306,8	23,2
8	Устройство сборных железобетонных колодцев	19,36	19,36	-
9	Отштукатуривание лотков колодцев	8,75	8,75	-
10	Работа машиниста крана на монтаже труб и колодцев	70,57	41,37	41,5
11	Подбивка труб грунтом с трамбованием	21,4	21,4	-
12	Засыпка приемков грунтом с трамбованием	32,7	32,7	-
13	Присыпка трубопровода грунтом экскаватором	25,4	25,4	-
14	Гидравлическое испытание трубопровода	121,88	121,88	-
15	Засыпка траншеи грунтом с помощью бульдозера	37,9	37,9	-
16	Демонтаж водопонизительной установки	58,2	58,2	-
ИТОГО :		1318,33	1195,93	9,4



К.п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудоём-кость		Состав бригады	Рабочие дни																											
				на ед. чел. час	на весь объем чел. день																													
4	Доработка траншеи вруч- нур	100 м2	31,2	12,0	46,8	Землекопы	[График работ]																											
5	Рытье приямков	м3	3263	1,35	44,47	3р-2х2 2р-1х2 2р-1х1	[График работ]																											
6	Укладка трубопровода с помощью гусеничного кра- на	пог. м	1000	3,2	306,8	Трубоукладчик	[График работ]																											
7	Устройство сборных желе- зобетонных колодцев	кол.	7	22,25	19,36	5р-1х2 4р-2х2 3р-3х2	[График работ]																											
8	Оштукатуривание лотков колодцев	лот.	7	10	8,75	2р-2х2 Маш. крана 6р-1х2	[График работ]																											
9	Подбивка труб грунтом с трамбованием	100 м2	71,25	2,4	21,4	См.п.4 и 5	[График работ]																											
10	Засыпка приямков с трам- бованием	м3	70	2,9	25,4	См.п.3	[График работ]																											
11	Засыпка трубопроводов грунтом с помощью экскав	100 м3	70	2,9	25,4	См.п.3	[График работ]																											
12	Гидравлическое испытание I трубопровода	I пог. м	1000	0,95	12188	Трубоуклад. 5р-1х2 4р-2х2	[График работ]																											
13	Засыпка траншеи грунтом	100 м2	319	0,95	37,9	Бульдозерист 6р-1х2	[График работ]																											
14	Демонтаж водоопытные- ных установок	ком- пл.	10	46,56	58,2	См.п. I	[График работ]																											

- ПР ИМЕЧАНИЯ: 1. Работы на первом км указаны сплошными толстыми линиями, на втором км двойными линиями;  
2. Цифры над линиями графика означают: первая - количество рабочих в сме- ну, вторая - количество смен в сутки; третья - количество рабочих дней на I км.  
3. Трудозатраты машиниста крана на укладке труо не учтены.

9.12.01.70

- 31 -

Таблица 7

9.12.81.10

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ № 2  
на прокладку 1 км безызорных железобетонных гладких труб Ду=1500мм  
в траншею глубиной 5 метров при помощи крана в обводненных песчаных  
грунтах с водоупором с заделкой стыков асбестоцементным раствором

№ п.п.	Коды норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1км:	Норма времени на ед.изм. чел.-час	Затраты труда на весь объем работ чел.-дней	Расценки на едн. измерен., руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.коп.
1	Калькуляция № I	Монтаж водопонижительных установок ЛД-6 на I кла траншеи	комплект	10	172,1	215,1	99-96	999-60
2		Эксплуатация водопонижительных установок (продолжительность водопонижения в среднем для I установки 5 дней по 3 смены в сутки - $5 \times 3 = 15$ м/см)	м/см			75		474-00
3	§2-I-96 т.3 № 3г	Разработка траншеи экскаватором драглайн Э-656 с ковшом емк. 0,8м <sup>3</sup> со сплошной режущей кромкой	100 м <sup>3</sup>	388	2,9	140,8	2-16	838-08
4	§2-I-46 т.2а §2-I-31 пр.3б	Доработка грунта I группы вручную 10х1,2=12 4,93 x 1,2 = 5,916	100 м <sup>2</sup>	31,2	12	46,8	5-916	184-58
5	§2-I-34 т.2 № 1д прил. I к=0,8	Рытье приямков с размещением грунта по дну траншеи (вдоль бортов) 1,35 x 0,8 = 1,08 0-66,6х0,8=0-53,3	I м <sup>3</sup>	314	1,08	42,4	0-53,3	167-36

- 32 -

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1км	Норма времени на ед.изм. чел.-час	Затраты труда на весь объем работ чел.-день	Расценки на един. измерения руб. коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ руб. коп.
6	§2-1-34 т.2.3ИД §10-5т.4 п.14г	Рытье приямков для колодцев Укладка трубопровода с помощью гусеничного крана	м <sup>3</sup> I пог.м	12,25 1000	1,35 3,2	2,07 400	0-66,6 1-83	8-16 1830-00
7	По тарифу	То же для машиниста гусеничного крана	1 пог.м	1000	0,534	66,7	0-42,15	421-54
8	§10-27 п.5а прил.1; прил.5 п.11-а	Устройство сборных железобетонных колодцев D=2000мм с гидрозольем 14+(1,55x2)+(0,55x1;5)+ 4,2-22,125 ч/час 8-01+(0-86,5x2)+(0-34,4x1,5)+ + 2-63=12,882	I коло- деп	7	22,125	19,36	12-882	90-17
9	По тарифу	То же для машиниста гусеничного крана	1 кол.	7	4,42	3,87	3-49	24-46
10	§10-29т.3 п.15а	Штукатуривание лотков колодцев	I лоток	7	10	8,75	5-59	39-13
11	§2-1-45 т.3п.1е	Подовка труо грунтом Iгр. с трамбованием	100 м2	71,25	2,4	21,4	1-38	94-76
12	§2-1-44 т.1п.2а	Засыпка грунтом приямков с трамбованием	м <sup>3</sup>	327	0,8	32,7	0-37,2	121-64
13	§2-1-9 т.3п.3г	Укладка трубопровода грунтом с помощью экскаваторов с-852, оборудованных драгла-ном	100 м <sup>3</sup>	70	2,9	25,4	2-16	151-20
14	§10-С т.7 п.9г	Гидравлическое испытание трубопровода d=1500мм  1,3x0,75=0,975чел.-час 0,61,5x1,75=0,61,1чел.-час	I кол.м	1000	0,975	121,38	0-61,1	611-00

5/11.01.10

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1км	Норма времени на од.изм. чел. час	Затраты труда на весь объем работ чел.-день	Расцен. и на ед.ч. измеренная руб. коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ руб. коп.
15	§2-1-21 т 2 п. 10а п. 10г	Засыпка траншеи грунтом с помощью бульдозера Д-493 на тракторе С-100 при перемещении грунта I группы до 25 м	100 м³	319	0,95	37,9	0-74,9	238-93
16		0,31+0,16x4 = 0,95 чел-час 0,245+0,126x4=С,749руб.						
17	Калькуляция № I	Демонтаж водопонижительных установок ЛМУ-6 на I км траншеи	ком-п.л.	10	46,56	58,2	27-22	272-20
Итого:						1318-33	6566-81	

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

91220

-31-

9.12.01.10

- 35 -

## IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПРИ ПРОКЛАДКЕ ТРУБОПРОВОДОВ

I. Основные материалы, полуфабрикаты и изделия в расчете на 1 км трубопровода приведены в таблице 3.

Таблица 3

№ п.п.	Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во
1	Трубы железобетонные гладкие безнапорные Ду=1500мм в комплекте с муфтами	ГОСТ 6482-63	п.м.	1000
2	Железобетонные конструкции колодцев	ГОСТ 8020-68		
	Кольцо КС-20-2		шт.	14
	-"- КС-7-2		"	7
	-"- КС-7-1		"	7
	-"- КО-7-1		"	7
	Плита ПШ-20-1		"	7
	Блок ЦД-20-1		"	7
	Всего сборного железобетона по пункту 2		кг	3755
3	Прядь смоляная	483-55	кг	3755
4	Щебень		м <sup>3</sup>	154
5	Льки чугунные	3634-6I	шт	7
6	Битум		кг	690
7	Раствор цементный	M-100	м <sup>3</sup>	781
8	Прочие материалы		руб.	225,2

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

Таблица 9

№ п.п.	Наименование	Един. измер.	Норма на час работы машин	Кол-во на принятый объем работ
1	Дизельное топливо	кг		
	а) экскаватор Э-652	"	3,5	4770
	б) бульдозер Д-493	"	10,8	3480
	в) кран СКГ-30	"	II	3640
2	г) кран К-51	"	8	1765
	Бензин:	кг		
	а) экскаватор Э-652	"	0,23	124
	б) бульдозер Д-493	"	0,23	72,4
	в) кран СКГ-30	"	0,23	76
3	г) кран К-51	-	-	-
	Стальной канат	кг		165

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

Таблица 10

№ п.п.	Машины, оборудование, механизированный инструментальный инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Кол-во	Техническая характеристика машин
1	Экскаватор	Драгл.	Э-652	2	Вмк. ковша I, м <sup>3</sup>
2	Бульдозер		Д-493	1	
3	К р а е	Гусен.	СКГ-30	1	Грузоподъемн. 8,5т при $\zeta=11,5м$
4	Комплект водопонижительной установки (67 шт).		ДНУ-6	5	
5	Электрические трамбовки		С-690	2	
6	Молотки рубильно-чеканочные		-	2	
7	Автокран		К-51		Длина стрелы 7,35м
8	Шли поперечные		979-70	1	
9	Лопаты лтыковые		3620-63	4	
10	Лопаты модбортные		3620-63	3	
11	Ломы стальные		1405-65	2	
12	Кувалды 8 кг		II40I-65*	2	
13	Молотки слесарные		2310-54	2	
14	Рулетки 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		8211-56	5	
20	Зубила кузнечные		7211-54	6	
21	Топоры		1399-56*	1	
22	Черенки для лопат		4370-63	10	
23	Ключи шведские :				
	а) разводные		7275-62	2	
	б) торцовые		6334-52	2	
	в) гаечные		3329-54	1	
	г) разводные и накидные № 3,5		7275-62	1	
24	Набор конوناتок в чехлах		11518-65	1	
25	Противень металлический			1	

№ п.п.	Машины, оборудование, механизированный инструментальный инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Кол-во	Техническая характеристика
26	Мерка для воды			1	
27	Билка для расстропки			1	
28	Ларь для каната			1	
29	Передвижная емкость для цемента и асбестоцементной смеси			1	
30	Бадья для раствора емк. 0,5 м <sup>3</sup>			2	
31	Кельмы каменщика	9533-66		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 грузоподъемностью 9т (или клещи самозахватные)			2	
38	Строп четырехветевой грузоподъемностью 3т			1	
39	Шаблон для цементирования труб			1	
40	Заглушки инвентарные для гидравлического испытания трубопровода			6	
41	Лестницы и стремянки			5	

9.12.01.10

- 39 -

## Л И Т Е Р А Т У Р А

### I. Нормативная

1. Строительные нормы
2. Инструкция о порядке составления и утверждения проектов организации строительства и проектов производства работ (СН-47-67).
3. Нормы продолжительности строительства (СНиП Ш-А 3-66).
4. Канализация. Нормы проектирования (СНиП П-Г 6-62).
5. Водоснабжение и канализация. Наружные трубопроводы и сооружения. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатации (СНиП Ш-Г, 4-62).
6. Земляные сооружения. Общие правила производства и приемки работ (СНиП П-Б, I-62).
7. Изделия железобетонные для смотровых колодцев водопроводных и канализационных сетей (ГОСТ 8020-68).
8. Техника безопасности в строительстве (СНиП П-А, II-70).
9. Сметные нормы (часть IV, том 4).
10. Временные указания по водопонижению легкими пллофилтровыми установками ЛКУ-6 в строительстве (ВСН I8-65).
11. ВЭИР на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы.
12. П. "Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (ЕИИР)"
  12. Сборник 2. Земляные работы. Выпуск I. Механизированные и ручные земляные работы.
  13. Сборник I0. Строительство наружных сетей водопровода, канализации, газоснабжения и теплотехники.

### Ш. Ц И И О М Т П

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

### IV. ТЕХНИЧЕСКАЯ

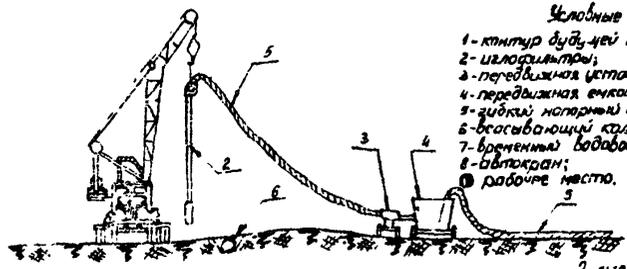
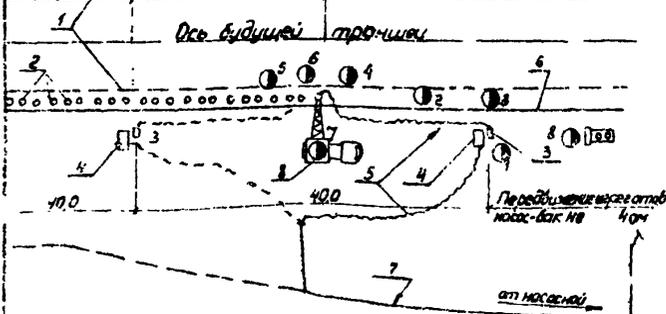
15. Бородин И.И. "Технология и организация строительства водопроводно-канализационных сооружений". 1969 г.
16. Луков А.И. Канализация. 1968 г.
17. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. 1968 г.
18. Справочник по земляным работам. 1960 г.
19. Обязательная технология строительства подземных водопроводных, канализационных, водосточных и газовых сетей (шпр БТ - I-3) ЦНИИ - Мосстрой. 1969 г.
20. Справочник по специальным работам. Монтаж систем внешнего водоснабжения и канализации. 1966 г.
21. Указания по сооружению канализационных трубопроводов в водонасыщенных грунтах поточно-скоростным способом. Москва. 1961 г.



# Схема работ по погружению иглофильтров автокраном

Эксплуатация МЛУ-6  
 Погружение пробы  
 ка, работоспо и  
 подвешивание игло-  
 фильтров

Укладка врасываощ. кол-  
 лектора и монтаж  
 насосного агрегата



- Условные обозначения:
- 1 - контур будущей траншеи;
  - 2 - иглофильтр;
  - 3 - передвижная установка МЛУ-6;
  - 4 - передвижная емкость 8-2 м³;
  - 5 - гибкий напорный шланг L=20м;
  - 6 - вращающийся коллектор ф=150мм;
  - 7 - временный водовод;
  - 8 - автокран;
  - 9 - рабочее место.

# Шарнирный хомут

9.12.01.10

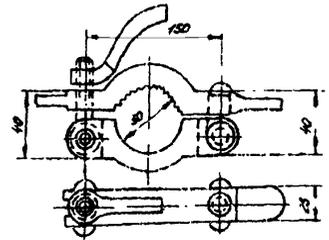
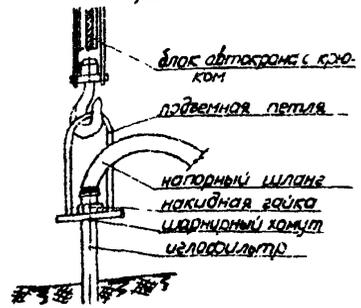


Схема установки на иглофильтр напорного шланга и шарнирного хомута и захвата иглофильтра автокраном



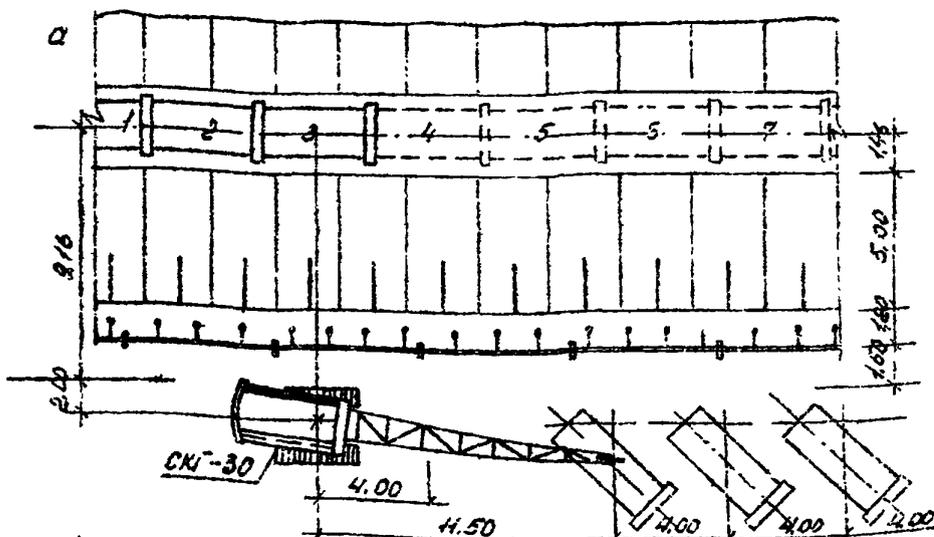




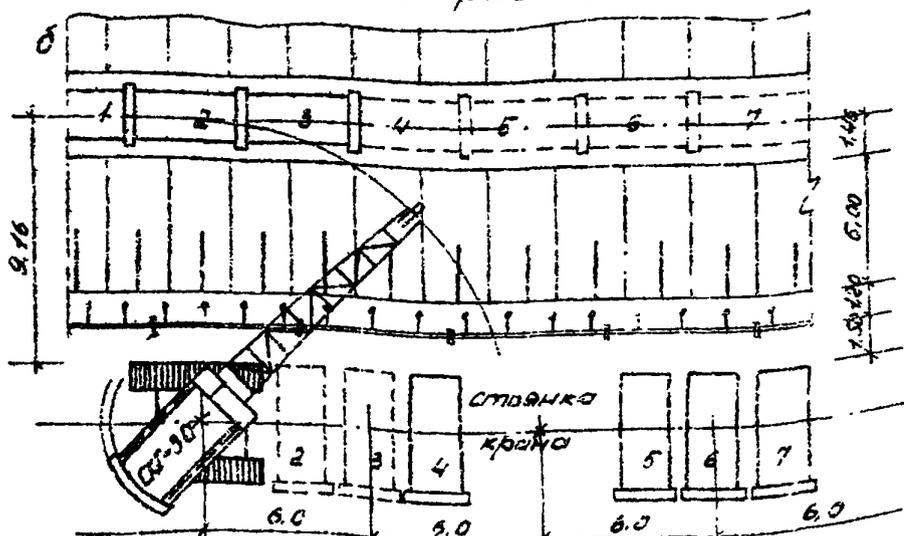
9.12.01.10

-44-

Схемы размещения труб на фрезе траншеи



а) Кран укладывает одну трубу с одной стоянки



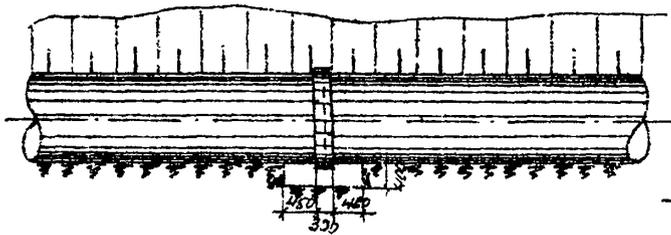
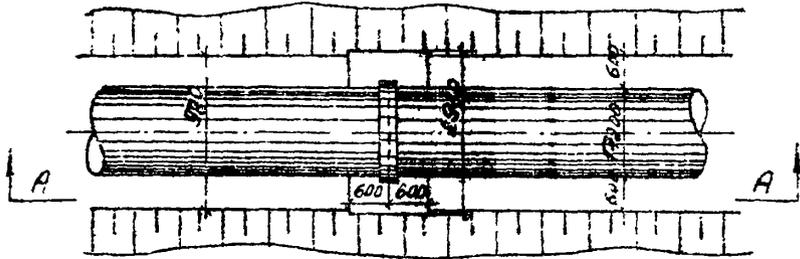
б) Кран укладывает три трубы с одной стоянки.

9.12.01.10

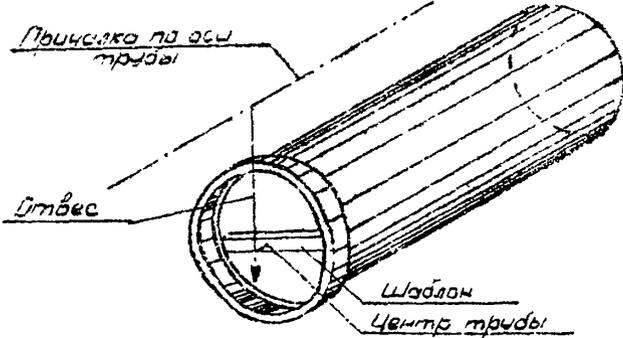
-45

Призма для заделки стыка

ПЛОМ



Центрирование труб со стороны муфты

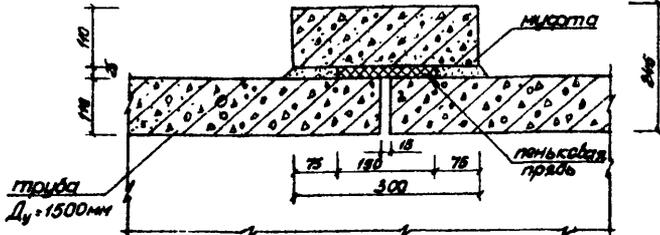


Центрирование труб со стороны гладкого конца  
(в месте вложенной трубы)



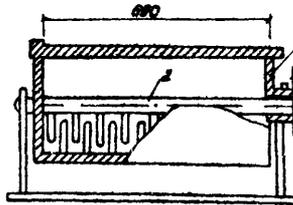
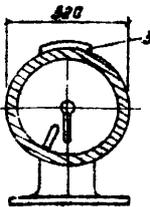
а) положение трубы в месте до центрирования, б) подкладка шаблона для центрирования, в) конечное положение трубы в месте при правильном центрировании, г) величина колебания веса

Схема стыка железобетонных гладких труб  $D_u=1500$  мм на муратах (безнапорных)



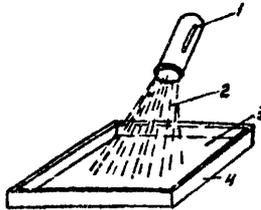
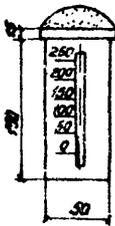
Примечания: 1. Численные значения размеров взяты по ГОСТ 6482-63.  
2. Все размеры даны в мм.

Смесительный барабан



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

Увлажнение асбестоцементной смеси

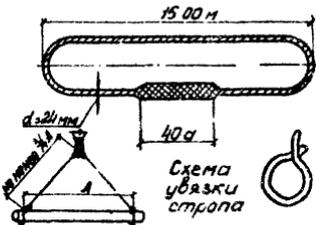
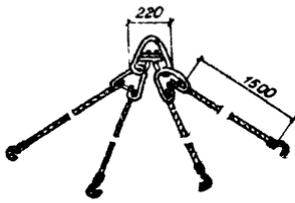
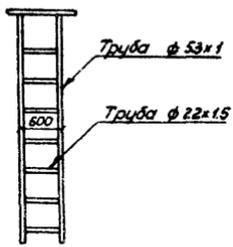


1-мерный сосуд с бурчатой крышкой и прозрачной пластинкой;  
2-вода;  
3-асбестоцементная смесь;  
4-противень.

9.12.01.10

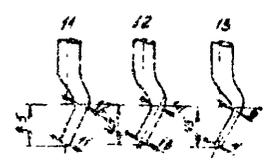
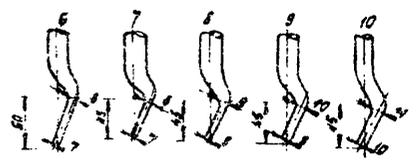
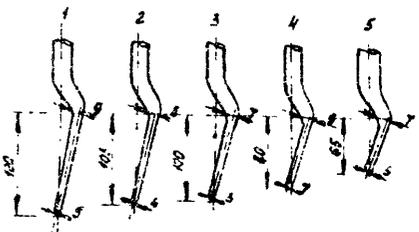
47

## Монтажные приспособления

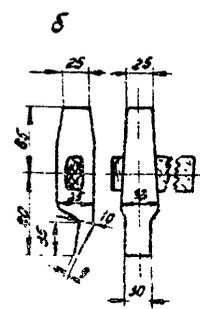
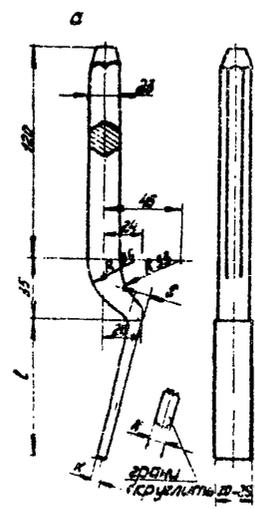
N п.п	Наименование	Эскиз	Вес, кг
1	Строп универсальный грузоподъемностью до 8,5 т и схема строповки трубы		15
2	Строп четырехветвевой грузоподъемностью до 3 т		40
3	Приставная лестница H = 5,6 м		30



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

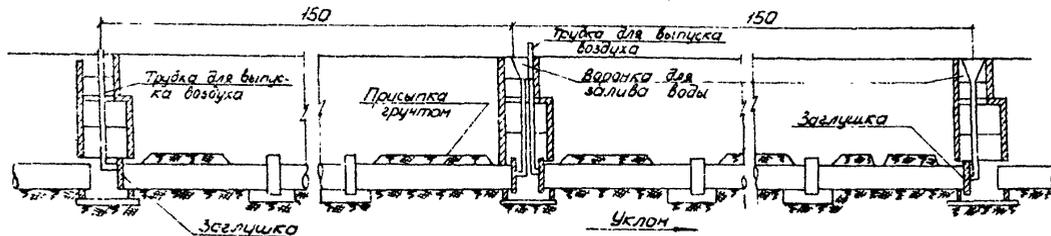


Диаметр труб, мм	№ конопатки и чеканки	Примечание
350 - 700 800 - 1500	2, 4, 5, 9, 10, 13 1, 4, 10, 11, 12	При наличии отклонений в размерах зазора и раструбной щели от нормальных, указанный комплект конопаток и чеканок должен быть соответственным пополнен конопатками и чеканками с более тонкими или более толстыми концами.

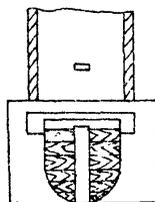
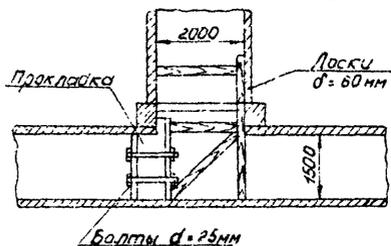


Конопатки и чеканки  
 а - ручные  
 б - кувачного типа

### Схема испытания безнапорных трубопроводов



### Заглушки для испытания самотечных трубопроводов



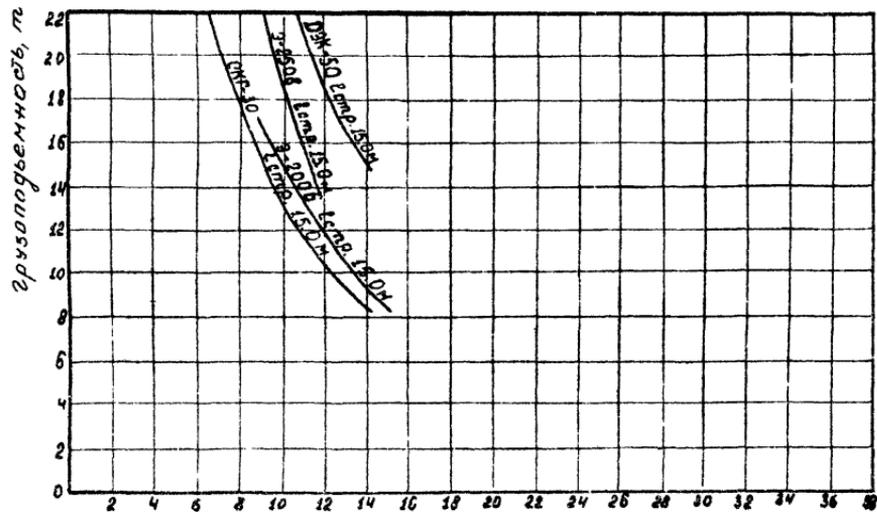
Вид трубопровода	Допустимая величина утечки или потери воды (л/сутки на 1 км длины трубопровода) при давлении, атм.									
	300	400	500	600	700	800	1000	1200	1400	1500
Бетонный, железобетонный	25	32	36	40	44	48	56	64	72	76

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

9.12.01.10

50

График  
грузовых характеристик кранов на гусеничном ходу



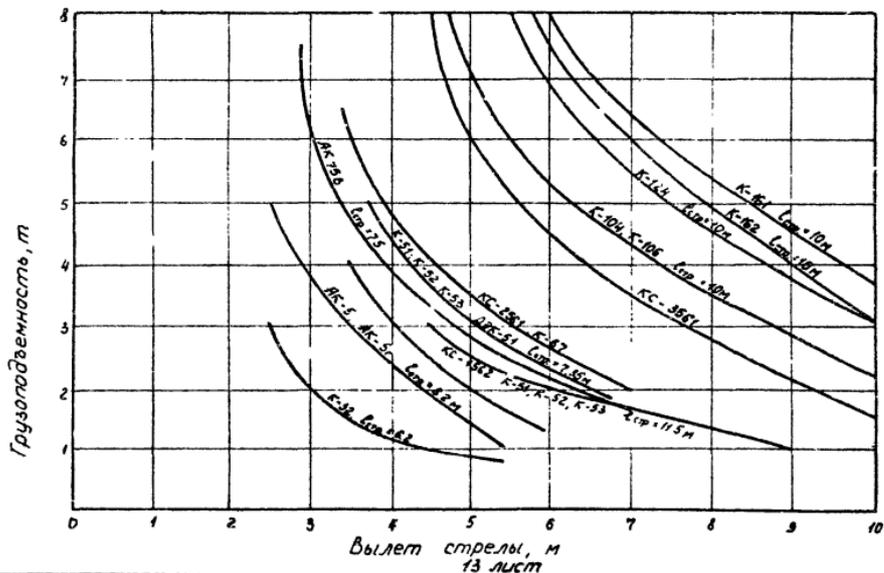
Вылет стрелы, м  
12 ЛИСТ

9.12.01.10

51

График  
грузовых характеристик автоматических кранов и кранов на п.е.вма-  
тическом ходу

9.12.01.10



52