

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

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

РАЗДЕЛ 09

АЛЬБОМ 09.05

УКЛАДКА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ С ГЛАДКИМИ КОНЦАМИ

В Н И М А Н И Е !

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

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

Госстрой СССР
Тбилисский филиал ЦИТИ
Типовой проект (серия)
№ ТБХ.КА. 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

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

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

ТТК 9.12.01.09

11304-09

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
Чертежи	
I. Схема установки водопонижительного комплекта (1 лист)	40
2. Схема погружения иглофильтров автокраном (2 лист)	41
3. Схема производства работ (3,4 лист)	42-43
4. Схема размещения труб на бровке (5 лист)	44
5. Схема центрирования гладких труб при укладке. Приемок для заделки стыка (6 лист)	45
6. Схема стыка безнапорных железобетонных гладких труб. Смесительный барабан. Увлажнение асбестоцементной смеси (7 лист)	46
7. Схема монтажных приспособлений (8 лист)	47
8. Конопатки и чеканки для заделки стыков пенковой прядью (9 лист)	48
9. Схема монтажа смотрового колодца (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

ШИФР

9.12.01.09

Прокладка канализационного трубопровода из железобетонных гладких труб диаметром 1000 мм с помощью кранов в мокрых грунтах при глубине траншеи до 5 м без креплений

I. Область применения

Типовая технологическая карта применяется при прокладке безнапорных трубопроводов из железобетонных гладких труб диаметром $\text{D}_{\text{н}}=1000$ мм. Она предусматривает укладку трубопровода в траншею без креплений глубиной до 5 м, разработанную в водоенных грунтах I группы с коэффициентом фильтрации $\text{Kf}=2-40$ м/сутки и высоким уровнем грунтовых вод.

Трубопровод прокладывается по незастроенной территории в теплое время года.

Водопоножение осуществляется иглофильтровыми установками ЛДУ-6.

Все работы выполняются в 2 смены, эксплуатация водопонижительных установок - в 3 смены.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1. Общая стоимость трудозатрат, тыс.руб. 5,2
2. Продолжительность монтажа 1 км трубопровода, дни 19,5
3. Трудоемкость сооружения 1 км трубопровода, чел.-день :
 - по расчету 943,4
 - по ЕИИР 1050,1
4. Выработка на 1 рабочего, машино-смены:
 - по расчету 1,06
 - по ЕИИР 0,95
5. Затраты машино-смен на 1 км трубопровода и производительность в смену:

	Затраты, машино-смены	Производительность
а) экскаватор Э-652	141,8	280 м ³
б) электротрамбовки С-690	33,6	330 м ³
в) бульдозер Д-493	38,9	1040 м ³
г) кран Э-1252	30,8	35 т
д) русильно-чеканочный молоток	30,8	
е) водопонижительные установки ЛДУ-6 (5 комплектов)	59	
ж) автокран К-51	30,8	
6. Расход топлива, кг:
 - дизельное 18450
 - бензин 342

Разработана
институтом
У М Т П С
Минстроя СССР

Утверждена
техническими управлениями
Минстроя СССР
Минпромстроя СССР
Минтяжстроя СССР
" 28 " декабря 1970 г.
№ 2-20-2 11/1481

Срок
введения
" 1 " сентября
1971 г.

Главный инженер института
Начальник отдела
Главный инженер ц. секта
Исполнитель

Кононенко А.С.
Шаульский В.Д.
Неронов Е.Н.
Якумов Н.М.

Ш. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Данная технологическая карта должна быть привязана к местным гидрогеологическим условиям.

Для осуществления привязки к техническому проекту согласно СНиП Ш-Б.3-62. должны содержаться следующие материалы изысканий:

- а) геологические разрезы, привязанные к плану строительной площадки, с указаниями отметок появления в окрестностях 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;

заказан 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 ШУ-6 (5 комплектов);

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

для гидравлического погружения иглофильтров смонтировать

передвижной насос ЛИУ-6 (№ 2) с водосборным баком емкостью 2 м³, а также агрегат с насосом марки ЗИМ-3 с электродвигателем № 10-20 квт, n=2900 об./мин., устанавливаемый у местного источника водоснабжения (река, пруд, шурф или артезианская);

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

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

На трассу рекомендуется доставлять:

а) комплекты установок ЛИУ-6 - автомашинами грузоподъемностью 3,5 т с одноосными прицепами типа Г-АПГ-3 грузоподъемностью 3 т, оборудованными поворотными кругами;

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

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

Строительство трубопровода ведется поточно в следующей последовательности:

- разработка траншей;
- монтаж всасывающего коллектора;
- монтаж и погружение илтофильтров;
- 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.

Отдельные виды работ по прокладке трубопровода выполняются

с соблюдением требований разделов СНиП Ш-Б I-62, СНиП Ш-Г 4-62 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 производства работ 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 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 фланцах с резиновыми прокладками.

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

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

3. Монтаж и погружение иглофильтров

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

Насосный агрегат и бак передвигается вдоль трассы работ от одной группы погружаемых иглофильтров к другой. Бак наполняется от местного источника водоснабжения насосами ЗКМ-6 или АК-8 с помощью временного водовода.

Звенья иглофильтровых 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 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 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 накладную гайку подматывать льноволокно.

4. Монтаж насосных агрегатов

Насосные агрегаты рекомендуется устанавливать в приямках (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. Вторым концом закрепить к водоотводной трубе (лотку). Насос защитить навесом.

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

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

Герметичность всасывающего коллектора, собранного на флан-

цах, 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" (ВСП-18-65).

Приемка в эксплуатацию опробованных комплектов водопонижительных установок производится в соответствии с требованиями СНиП III-B 3-62 на открытый водостлив 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) ВСП-18-65;
- в) СНиП III-B 3-62.

7. Демонтаж водопонижительных установок

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

иглофильтры отсоединяются от всасывающего коллектора;
иглофильтры извлекаются из грунта автокраном или домкратом конструкции ЦНИИПодземмаштострой;
после извлечения иглофильтра сетка фильтрового звена промывается сильной струей воды;
иглофильтры перевозятся к месту новой их установки, при

9.12.01.09

- 9 -

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

демонтируются 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 труб всасывающего коллектора немедленно направлять на место следующего монтажа, а насосные агрегаты - после проверки и ремонта.

У. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ВОДОПОНИЖЕНИЯ

Единой, 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 водопонижающих установок ЛПУ-6.

Бригада состоит из трех звеньев и имеет в своем составе 17 человек. 7 - в смену на монтаж, демонтаж и 3 (по одному в смену) на эксплуатацию установок ЛПУ-6.

Картой предусматривается постоянная специализация рабочих звеньев бригады на отдельных видах работ (см. таблицу I).

Таблица I

№ бр.	№ зв.	Испол- нитель	Профессия	Раз- ряд	Кол-во чел.			Виды про- извод. ра- бот
					1 см.	2 см.	3 см.	
I	1	1	Моторист-электрик	5	I	I	I	Экспл. установ.
	2	2	Слесарь-монтажник	5	I	I		Укладка всасыв. коллект. монтаж и демонтаж насосных агрегатов
		3	"	4	I	I		
		4	"	3	I	I		
	3	5	Слесарь-монтажник	4	I	I		Погружение и извлечение аппаратов
		6	"	3	I	I		
		7	"	2	I	I		
		8	Машинист-автокрана	5	I	I		

Итого : 8 6 1

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Рабочие звена № 3 обслуживают одновременно 4 действующих комплекта ЛПУ-6 и периодически принимают участие в мон-

тажных работах.

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

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

Основные операции выполняются в определенной последовательности.

Монтаж всасывающего коллектора начинается с раскладки рабочими (2,3,4) деревянных подкладок по дну траншеи, затем они сбаливают 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 ЛЛУ-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 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. Мотор насоса подключается к электросети и производится пробный пуск агрегата.

Сборка и гидравлическое погружение иглофильтров выполняются в 2 смены рабочими (5,6,7,8) одновременно с работами по укладке всасывающего коллектора. После проверки и устранения дефектов рабочие (6,7) разносят по трассе иглофильтры и укладывают на подкладки около мест установки. Перед началом погружения рабочий (7) роет приямки в местах установки иглофильтра, а рабочие (5,6) соединяют собранный иглофильтр с напорным патрубком передвижного насоса ЛЛУ-6 № 2 при помощи гибкого шланга диаметром 51-71 мм и длиной 20 м, а также

устанавливают 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 (1) включает насос, и в иглофильтр подается напорная вода для промывки его фильтрового звена. Затем иглофильтр снимают с доски и устанавливают вертикально в приямок на месте погружения. Во время погружения рабочие (7,6) время от времени поддерживают опускающийся иглофильтр на весу, а также слегка поворачивают его из стороны в сторону.

По окончании погружения рабочие (7,6) снимают с выступающего над землей конца земли иглофильтра. Гибкий напорный шланг, рабочий (5) проверяет иглофильтр, наливая в него ведром воды (в случае медленного снижения уровня воды в трубе иглофильтр должен быть извлечен и установлен вновь).

Проверка качества монтажа и пуск установки производится после завершения сборки коллектора и погружения иглофильтров звеном № 3.

Проверка качества монтажа начинается с проверки плотности стыков всасывающего коллектора путем опрессовки его водой под давлением 1-2 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 мотор. После исправления выявленных дефектов стыков передвижной насос № 2 отключается от коллектора и подсоединяется основной насос № 1. Затем звено № 3 подсоединяет к всасывающему коллектору все погруженные иглофильтры. Рабочий (6) снимает с патрубков коллектора специальные колпачки - заглушки, рабочий (7) приносит к месту работы гибкие соединительные шланги, рабочий (5) 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 № 3 при работающем насосе ЛНУ-6 № 1 проверяют эффективность работы погруженных иглофильтров на слух и на ощупь и исправляют дефекты их установки.

Насосный агрегат ЛНУ-6 № 1 эксплуатирует звено № 1 (3 электрика-моториста 5 разряда - по 1 человеку в смену). Мотористы, работающие в 1 и 2 сменах, помимо своих основных обязанностей,

периодически участвуют в работах звеньев монтажников. Одно звено электриков-мотористов обслуживает 4-5 агрегатов ЛПУ-6.

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

Демонтаж установки начинается с разработки всасывающего коллектора. Рабочие звена (2,3,4) 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 работ.

Одновременно с разборкой всасывающего коллектора звено № 3 извлекает автокраном иглофильтры из грунта. Захватив иглофильтр специальным захватом, присоединенным к верху иглофильтра, рабочий (5) по мере извлечения очищает от земли и грязи наземную часть иглофильтра, а рабочие (6,7) 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 ЛПУ-6 № 1, равной 100 пог.м. для принятого в графике темпа укладки 1000 пог.м трубопроводов 19,5 дня (25 пог.м в смену) на участке строительства наружных сетей канализации в водонасыщенных грунтах производится последовательная работа 4 установок ЛПУ-6.

Правила техники безопасности

При производстве работ по монтажу и демонтажу водопонижителя комплекса необходимо строгое выполнение всех правил техники безопасности согласно СНиП III-A II-70 п.24,7;24,13; 24,15; 24,16.

Кроме того, при выполнении этих работ следует выполнять также и требования, приведенные 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:

9.12.01.09

-13-

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

З А П Р Е Щ А Е Т С Я :

- 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.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ № 1

трудовых затрат на монтаж и демонтаж I комплекта легкой водопонижительной установки
ЛП-6 при длине всасывающего коллектора 100 пог.м и шаге установки иглофильтров $L=1,5$ м
($h_{транш.} = 5$ м)

9.12.01.09

Таблица 2

№ п.п.	№ шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ (кол- во ед. изм.)	Норма времени на едн. измер., чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценка на едн. измерения, руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.коп.
1	§2-I-15 т.2п.9а п.9г	Разработка траншеи для водосборного коллектора бульдозером $0,53+0,46=0,99$ чел.-час $0,419+0,363=0,782$ руб.	100 м ³	1,5	0,99	0,19	0-782	I-I7
2	ЕНиР §2-I-46 п.2а	Зачистка дна траншеи коллектора вручную	100 м ²	1,3	10	1,63	4,93	6-41
3	в 26-29 № 2	Укладка всасывающего коллектора Ø 150 мм на фланцах	труба	20	0,95	2,37	0-51	10-20
4	ЕНиР §2-I-34 т.2п.1д	Устройство приямков под иглофильтры и на- сосный агрегат (вручную)	I м ³	1,26	1,35	0,213	0-666	0-84
5	в 26-30 № 1	Установка насосного агрегата ЛПУ-6	шт.	I	5,9	0,74	3-70	3-70
6	в 26-27 т.2п.3а	Гидравлическое погру- жение иглофильтров	шт	67	0,74	6,2	0-40,1	26-87
7	По тари- фу	То же для машиниста автокрана	шт	67	0,185	1,55	0-162	10-88

-14-

№ п.п.	№ шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ (кол-во ед.изм.)	Норма времени на ед.изм. измер., чел.-час	Затраты труда на весь объем ра- бот, чел.-день	Расценка на ед.изм., руб.коп	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.коп.
8	B26-30 № 2	Испытание и пуск водо- подъемной установ- ки	I ком.	I	10	1,25	6-27	6-27
9	B26-26 № I	Монтаж гибких соеди- нений	шт	67	0,56	4,69	0-31,3	20-97
10	B26-25 № 2	Сборка иглофильтров d = 50 мм Итого по монтажу:	100 шт	0,67	32	2,68 21,513	18-88	12-65 99-96
11	B26-26 № 2	Демонтаж гибких соеди- нений	I шт	67	0,27	2,26	0-15,1	10-12
12	B26-29 № I	Демонтаж всасывающего коллектора	I труб	20	0,47	1,17	0-25,2	5-04
13	B26-30 № I прим. (к=0,5)	Демонтаж насосного агрегата 5,9x0,5=2,95 чел.-час 3-70x0,5=1-85 руб	I ком.	I	2,95	0,37	1-85	1-85
14	B26-28 № 4	Извлечение иглофильтров из грунта краном	шт.	67	0,12	1,06	0-06,7	4-49
15	По тарифу	То же для крановщика Итого по демонтажу:	шт	67	0,12	1,01 5,32	0-0854	5-72 27-22
16	По тарифу	Эксплуатация иглофильтров	I смена	I	8	1	5-62	5-62
17		Стоимость электроэнер- гии, потребляемой насо- сами 20 квт.чх8=160 квт	квт	160	-	-	0-02,5	4-00

9.12.01.09

-15-

2.12.01.09

-16-

УГ. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПРИ
УСТРОЙСТВЕ ВОДОПониЖЕНИЯ

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

Таблица 3

№ п.п.	Наименование	Тип	Марка	Кол-во	Техничес- кая харак- теристика
I. Оборудование					
I	Насосный агрегат с электро- двигателем № 20 квт, $n=1450$ об/мин		ЛМУ-6	I	
2	Насосный агрегат с электро- мотором № 10 квт, $n=1450$ об/мин		ЛМУ-4	I	
3	Звенья коллектора $d=150$ мм, длинной 5,25 м с патрубками $d=38$ мм для присоединения иглофильтров			18	
4	То же с патрубками для при- соединения насосов			2	
5	Спиральный рукав для присо- единения насоса к всасываю- щему коллектору $d=150$ мм, длинной 4 м			I	
6	То же, $d=100$ мм			I	
7	Фильтровые звенья $d=50$ мм, дл. 1,0 м			100	
8	Надфильтровые трубы $d=38$ мм, дл. 3,5 м			100	
9	То же, дл. 2,5 м			100	
10	То же, дл. 1,5 м			100	
11	Гибкие соединения диамет- ром 38 мм, дл. 1 м с накид- ными гайками			100	
12	Шланг для гидравлического погружения иглофильтров			I	
13	Отводы фланцевые 90° $d=150$ мм			4	
14	Отвод фланцевый 133° $d=150$ мм			I	
15	Заглушки для коллектора $d=150$ мм			4	
16	Задвижки $d=150$ мм			2	
17	Пружинные вакуумметры с краном			2	
18	Пружинные манометры с краном			2	

9.12.01.09

-17-

№ п.п.	Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол-во	Техничес- кая харак- теристика
19	Задвижка $d=100\text{мм}$			1	
20	Напорный патрубок к насосу ЛИУ-6			1	
21	То же к насосу ЛИУ-4			1	
22	Резиновые прокладки			1 компл.	
23	Болты с гайками М-12х50			156	
24	Паспорт установки			1	
2. Инструмент					
1	Пассатижи			2	
2	Отвертки			2	
3	Ножовка слесарная с полотном			2	
4	Ножовка плотничная			2	
5	Лом стальной		1405-65	2	
6	Молотки слесарные		2310-54	2	
7	Лопаты штыковые		3620-63	4	
8	Кувалда 8 кг		11401-65*	2	
9	Зубила слесарные		7211-54	3	
10	Пилы слесарные			1 компл.	
11	Пилы поперечные		979-70	2	
12	Рулетка		7502-69	2	
13	Метр складной		7253-54*	2	
14	Уровень металлический		9416-67	2	
15	Отвес металлический		7948-63*	2	
16	Визирки ходовые			2	
17	Топоры		1399-56*	2	
18	Черенки для лопат			10	
19	Вилка для расстроповки			2	
20	Ведро			3	
3. Монтажные приспособления					
1	Автокран грузоподъемн. 3т			1	
2	Строп универсальный гр. 5т			1	
3	Строп двухветвевой гр. 3т			1	
4. Прочие материалы					
1	Лен для подмотки			3	
2	Сурик или белила			5	

УП. ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

1. Разработка траншей

Траншею разрабатывать экскаватором Э-652, оборудованным драглайном с емкостью ковша $0,8 \text{ м}^3$ и со сплошной режущей кромкой. Грунт укладывать в односторонний отвал. Траншея должна быть глубиной 5 м и шириной по низу 2,4 м. Заложение откосов траншеи принято равным 1:1.

Для непрерывной укладки труб в траншею предусматривается разработка последней двумя экскаваторами с последовательной выемкой грунта 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 3,4 листах.

Режим экскаваторных работ принять в 2 смены по 8 часов, включая междуменную 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. Место, 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 на оси трубопровода через 5 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 центре котлованов под смотровые колоды по мере разработки траншей.

Гладкие трубы укладывать снизу вверх против уклона муфтами вперед.

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

Для строповки труб использовать рейферные захваты (клевцы) или стальные тросы с органическим сердечником (6х37+1) диаметром 17,5 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 отметками по оси трубопровода причалке, и дощатого шаблона, вставляемого в торец трубы (см. схему на 6 листе). Центрирование гладкого конца трубы должно обеспечить 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 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 ± 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 затирается раствором и железнится.

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 тупой конопаткой.

После окончательного уплотнения пряди глубина свободного пространства и кольцевой щели должна быть 50 мм (не менее половины глубины муфты).

По окончании конопатки немедленно приступить к заделке стыка асбестоцементом. Сухую асбестоцементную смесь, состоящую из 30 % (по весу) асбестового волокна не ниже IУ 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,4,10,11и12). Заделку начинать с самой тонкой из них, переходя далее на более толстые (см.10 лист).

Для заделки стыков применять электрические рубильно-чекановые молотки. Обеспечение молотков электроэнергией организовать 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.

Бслед 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 строи 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 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 III-13-62.

6. Испытание коллектора

а) испытание трубопроводов

Гидравлическое испытание трубопровода проводить по мере окончания трубоукладочных работ на отдельных участках: предварительное - до засыпки траншей землей; окончательное - после засыпки. Испытывать участок между колодцами общей протяженностью 150 м. Окончательное испытание трубопровода, уложенного в грунтах с водоупорением, проводить на эксфильтрацию (утечку) и инфильтрацию (приток).

Испытывать трубопровод на эксфильтрацию, заливая (аналогично испытанию в сухих грунтах) воду в трубы. Концы испытываемого участка трубопровода закрывать инвентарными заглушками, в которых предусмотреть установку трубок для залива воды и выпуска воздуха. Испытание участка длится 30 мин., в то время в воронке, надетой на наливную трубу, поддерживается постоянный уровень. Величина утечки определяется по количеству доставляемой воды.

Испытание трубопровода на инфильтрацию проводится после засыпки траншеи с замером расхода поступающей воды в нижнем колодце объемным способом или при помощи водослива. Допустимая величина утечки или поступления воды не должна превышать для трубопроводов диаметром равным 1000 мм $56 \text{ м}^3/\text{сутки}$ на 1 км, или 5,04 л/мин. на 150 м.

б) испытание колодцев на приток воды извне проводится после засыпки траншей и прекращения работы водоопонизительной 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

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; присыпается трубопровод на 0,2 м над верхом труб мягким грунтом последовательными слоями толщиной не более 0,1-0,2 м

9.12.01.09

- 22 -

с тщательным уплотнением каждого слоя ручными инструментами (электротрамбовками).

3. Остальную часть траншеи до проектной отметки засыпает бульдозер участками по 150 метров непосредственно после испытания трубопровода.

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

По окончании засыпки трубопровода водопонижительная установка ГИУ-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 должна иметь в своем составе 32 человека - по 16 в смену.

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

Таблица 4

№ бригады	№ звена	Исполнители	Профессия	Разряд	Кол-во чел.		Вид производимых работ
					1см	2см	
II	1	1	Машинист экскаватора	6	2	2	Рытье траншеи и присыпка трубопровода
			Пом. маш. экскаватора	5	2	2	
	2	3	Машинист крана	6	1	1	Монтаж труб, монтаж колодцев, подбивка траншей, заделка стыков
		4	Трубоукладчик	5	1	1	
		5	"	4	1	1	
		6,7	"	3	2	2	
	3	8	"	3	1	1	Доработка траншей, рытье приемков, подбивка пазух, трамбование гидравлическое
		9,10	Землекоп	3	2	2	
		11,12	"	2	1	1	
	4	13	Трубоукладчик	5	1	1	испытание трубопровода и засыпка траншеи
		14	"	4	1	1	
		15	Машинист бульдозера	6	1	1	
			ИТОГО:		16	16	

9.12.01.09

- 23 -

Последовательность выполнения основных операций приводится в таблице 5.

Таблица 5

№ п.п.	Наименование процессов	Последовательность рабочих операций
1	Рытье траншей	Разработка траншеи, зачистка дна траншеи и рытье приямков
2	Укладка трубопровода	Строповка трубы, проверка правильности строповки, спуск трубы на дно траншеи с заводкой гладкого конца в муфту, центрирование трубы, подбивка трубы грунтом, расстроповка, заготовка пеньковых жгутов, конопатка, затворение сухой асбестоцементной смеси водой, заделка стыков 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 приямков и подбивка труб в месте стыков и присыпка стыков траншеи
5	Испытание трубопровода	Предварительное - до засыпки траншей, окончательное - после засыпки

Приемы работ

Разработка траншеи (лист 3) выполняется звеном № I из 4 человек (I,2) на двух экскаваторах Э-652 торцовым забоем с укладкой грунта в односторонний боковой отвал. Зачистка дна траншеи, рытье приямков (см. лист 3), устройство щебеночных оснований под колодцы выполняются вручную двумя землекопами (9,II) из звена № 3 (см. лист 3).

Последовательность выполнения указанных работ предусматривается графиком выполнения работ по укладке трубы.

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 до естественной плотности электро-трамбовками.

Трубы монтируются звеном № 2 (10 трубоукладчиков) - по 5 человек в смесу (1:5,6,7,3) 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 трубы, устройству приямков для стыков труб и щебеночной подготовки под основание первого колодца в начале трассы.

Трубоукладчик (6), застропив универсальным стропом трубу, подает сигнал машинисту крана (3) о подъеме груза. После подъема трубы краном на высоту 0,1-0,2 м над уровнем земли трубоукладчик (6) проверяет надежность строповки и разрешает производить дальнейшие операции по опусканию трубы в траншею. Когда расстояние между трубой и ложем по вертикали достигнет 10-15 см трубоукладчик (8) на дне траншеи у гладкого конца и трубоукладчик (4) у муфты вводят гладкий конец в муфту ранее уложенной трубы и временно центрируют ее в подвешенном состоянии при помощи зубил или деревянных клиньев, с частичной подбивкой грунтом.

По сигналу звеньевых (4) машинист опускает трубу на ложе. Уложенная труба окончательно центрируется с двух концов и после этого проверяется двумя трубоукладчиками (4 и 8) на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью шаблона (см. лист 6). Зазор между торцами труб проверяется присволочным шаблоном. После этого трубоукладчики (4 и 8) выполняют расстропку трубы и закрепляют ее, подсыпая и уплотняя грунт с обеих сторон.

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

Во время заделки стыка трубоукладчики (5 и 7) остальные члены звена заняты на работах по подготовке к укладке следующей трубы: перемещением крана, подчисткой приямка, очисткой внутренней поверхности очередной трубы от загрязнений, строповой трубы, перестановкой лестниц, заготовкой материалов и т.д.

Устройство колодцев производится звеном № 4 и предусматривает следующие рабочие процессы :

щебеночное основание устраивают вручную двое землекопов (9, II) звена № 3, проверяя отметки основания по визирке или нивелиром с рейкой и кольцом, забиваемым предварительно в

центре основания колодца с обозначением отметки лотка и основания ;

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

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

Трубоукладчик (6), застропив четырехветвевый 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 (6) проверяет надежность строповки и разрешает подачу блока к месту его установки.

Бетонный блок устанавливается на готовое основание с выверкой отметки и оси лотка колодца по визирке и нивелиром с рейкой. После выверки правильности установки нижнего блока укладываются сопрягаемые с лотком колодца трубы: первоначально-выходящая, затем-входящая. Только после этого монтируются кольца колодца и заделываются концы труб (см.схему очередности монтажа, лист 9).

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

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

Монтаж следующих колец колодца производится аналогично монтажу нижнего кольца. Правильность установки колец проверяется уровнем и отвесом.

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

Присылка трубопровода выполняется рабочими звена № 1 с экскаватором 3-000..

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

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

Высота подъема ковша над трубой не должна превышать 1 м.

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

Испытание трубопровода и засыпка траншей выполняются звеном № 4 (6 человек) - по три в смену (I3, I4, I5).

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

До начала испытания трубопровод должен быть в течение 24 часов заполненным водой, которую рекомендуется заливать через воронку и трубки в заглушках. Заглушки, распорки и соединительные трубки устанавливают трое рабочих (I3, I4, I5) 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. Допускаемая величина утечки или притока - 56 м³/сутки в пересчете на 1 км трубопровода, или 5,84 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 траншей.

Траншею засыпают участками длиной 150 м по окончании предварительного испытания трубопровода на данном участке. в два приема: первоначально землекопы (I0иI2) из звена № 3 засыпают грунтом прямые, побивают пазухи и присыпают трубы в местах стыков, уплотняя грунт электротрамбовками С-690; окончательно засыпает траншею машинист бульдозера Д-493 из звена № 4.

9.12.01.09






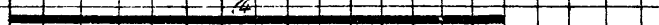
- 27 -

перекрестными косо-поперечными проходками.

При устройстве колодцев в водонасыщенных грунтах дополнительно производится гидроизоляция наружной поверхности стен и днища (после окончания монтажа колодца наружная поверхность очищается от грязи, огрунтовывается раствором битума и бензина, 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.

Г Р А Ф И К
монтажа железобетонных гладких безнапорных труб $D=1000\text{мм}$

№ п.п.	Наименование элементов	Рабочее время, мин.																				Трудо- затр. на 1 трубу чел.-мин	Ис- поль- ни- тея
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95			
1	Выравнивание и зачистка дна траншеи																					74 34	(8) (4)
2	Перемещение крана за трубой на расст. 15 м																					12	(3,6)
3	Строповка и подача трубы в траншею																					10 10	
4	Укладка труб на основание по заданному уклону																					60	3,4, (6)
5	Подбивка трубы грунтом																					60	3,4, (6)
6	Расстроповка																						
7	Заделка стыка :																						
	а) конопатка																					148	(5,7)
	б) зачеканка																						
	в) затирка																						
	ВСЕГО :	Время работы трубоукладчиков Время работы машиниста крана																				352 56	

ПРИМЕЧАНИЕ. Строповщик "6" в свободное от основной работы время занят на вспомога-
тельных работах (заготовка материалов для заделки стыков).

9.12.01.09

- 28 -

2.12.01.09

-29-

Таблица II

С О П О С Т А В Л Е Н И Е

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

№ п.п.	Наименование работ	Трудозатраты на 1км, чел.-день		% сни- жения
		по ЕНиР	по расчету	
I	Монтаж водопонижительных установок ЛПУ-6 на I км траншеи	215,13	215,13	-
2	Эксплуатация водопони- тельных установок	59	59	-
3	Разработка траншей двумя экскаваторами Э-652, обо- рудов. драглайном емк. 0,8м ³	131,6	131,6	-
4	Доработка грунта II катего- рий вручную	39	39	-
5	Рытье приямков для муфт	36	36	-
6	Рытье приямков для колод- цев	3,01	3,01	-
7	Укладка трубопровода с по- мощью крана	237,6	147	38
8	Устройство сборных железо- бетонных колодцев	37	37	-
9	Оштукатуривание лотков в колодцах с железнением	10,9	10,9	-
10	Работа машиниста крана на монтаже труб и колодцев	47	30,8	36
11	Засыпка приямков вручную с трамбованием	28,2	28,2	-
12	Подбивка труб грунтом с трамбованием	16,8	16,8	-
13	Присыпка трубопровода грун- том с помощью экскаватора	13,1	13,1	-
14	Гидравлическое испытание трубопровода	78,75	78,75	-
15	Засыпка траншеи грунтом с помощью бульдозера	38,9	38,9	-
16	Демонтаж водопонижитель- ных установок	58,2	58,2	-
ИТОГО :		1050,1	943,1	10

8.12.01.09

- 30 -

9.12.01.09

- 31 -

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Трудоемкость		Состав бригады	Рабочие дни																							
				на ед. изм.	на весь объем		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
8	Оштукатуривание лотков в колодцах с железне- нием	I лот.	13	6,7	10,9	См. п. 7																								
9	Засыпка приемков с трамбованием	м³	232	0,8	28,2	Землекопы 3р-1х1																								
10	Подсыпка труб с трамбованием	100 м³	56	2,4	16,8	2р-1х1																								
11	Присыпка трубопро- вода грунтом экска- ватором	100 м³	42	2,5	13,1	См.п.3																								
12	Гидравлическое испы- тание трубопровода	I лотм	1000	0,63	78,8	Трубоукладчики 5р-1х2 4р-1х2																								
13	Засыпка траншеи грунтом бульдозером	100 м³	328	0,95	38,9	6р-1х2 -бульд.																								
14	Демонтаж водопони- зительной установки	I ком.	10	46	58,2	Слесари-монтаж. 5р-1х2 3р-1х2																								

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

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

КАЛКУЛЯЦИЯ

трудовых затрат № 2 на прокладку 1 км безнапорных железобетонных гладких труб диаметром 1000 мм в траншею глубиной 5 м при помощи крана в обводненных песчаных грунтах с водопонижением с заделкой стыков асбестоцементным раствором

Таблица 7

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1 км	Норма времени на ед. измер. чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценка на единицу измерения, руб. коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб. коп.
1	Калькуляция № 1	Монтаж водопонижительных установок ЛПУ-6 на 1 км траншеи	ком-пл.	10	172,1	215,13	99-96	999-60
2		Эксплуатация водопонижительных установок (продолжительность работы одной установки 4,5 дня)	ком-пл.	10	-	59	5-62	331-58
3	ЕНиР § 2-1-96 т. 3пзг	Разработка траншей двумя экскаваторами Э-652, оборудованными драглайном с емкостью ковша 0,8 м³ со сплошной режущей кромкой	100 м³	363	2,9	131,6	2-16	784-08
4	ЕНиР § 2-1-46 п. 2а, прим. 36 § 2-1-31 (к=1,2)	Доработка грунта 1 категории вручную в траншеях 10,0х1,2=12 4-93х1,2=5-91,6	100 м² спл. поверхн.	26	12	39	5-91,6	153-82

9.12.01.09

№ п.п.	Шифр норм.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1 км	Норма времени на едн. измер. чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценка на единицу измерения, руб. коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб. коп.
5	ЕНиР §2-1-31 т.2п.1д	Рытье прямиков с размещением грунта по дну траншеи (вдоль бортов) 0,85х1,2=1,02 0-41,9х1,2=0-503	1 м³	282	1,02	36	0-503	141-85
6	ЕНиР §2-1-31 т.2п.1д прим.3а (R=1,2)	Рытье прямиков для колодезев 0,85х1,2=1,02 0-41,9х1,2=0-503	1 м³	23,6	1,02	3,01	0-503	11-87
7	ЕНиР §10-5 т.4п.9г	Укладка трубопровода гусеничным флангом	1 пог.м	1000	1,9	237,5	1-08	1080-00
8	По тарифу	То же для машиниста крана	*	1000	0,317	39,6	0-22,25	222-50
9	ЕНиР §10-27 п.5а прим.2 к=1,05 прим.1 прим.5п.11а	Устройство сборных железобетонных колодезев Д=2000мм с гидроизоляцией (14х1,05)+1,55х2+ +(0,55х1,5)+4,2=22,825 (8,01х1,05)+(0,863х2)+ +(0,344х1,5)+2,63=13,283	1 кол.	13	22,825	37	13-283	172-68
10	По тарифу	То же для машиниста крана при звене 5 человек	1 кол.	13	4,665	7,41	3-56	46-83
11	ЕНиР §10-29 п.12а	Оштукатуривание лотков в колодезях с железнением	1 лот.	13	6,7	10,9	3-75	48-74
12	ЕНиР §2-1-45 п.1а	Подбивка труп грунтом 1 категории с применением электрических трамболок с круглыми основаниями	1 м² утр. пов-ти	56	2,4	16,8	1-33	74-48

912.01.09

-25-

№ п.п	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на I км	Норма времени на ед.изм. чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Насеянка на ед.изм. руб.коп.	Стоимость затрат тру- да на весь объем работ руб.коп.	В.п.п.п.п.
I3	ЕНиР §2-1-7 п.4.п3г	Присыпка трубопровода грунтом с помощью экска- ватора Э-652, оборудован- ного драглайном емк.ков- ша 0,8 м³	100 м³	42	2,5	13,1	1-87	78-54	-35-
I4	ЕНиР §10-6 т.7п.7г прим. I (н=0,75)	Гидравлическое испытание трубопровода $0,84 \times 0,75 = 0,634$ чел.-час $0,557 \times 0,75 = 0,4178$	I пог. м	1000	0,63	78,75	0-41,78	417-80	
I5	ЕНиР §2-1-44 т.1п.2а	Засыпка прямков грун- том вручную с транспо- ванием пневмотрамбов- ками	I м³	282	0,8	28,2	0-372	104-90	
I6	ЕНиР §2-1-21 п.10	Засыпка траншеи с по- мощью бульдозера Д-493 грунтом I группы с пере- мешением на 25 м $0,31 + 0,16 \times 4 = 0,95$ чел.-час $0,245 + 0,126 \times 4 = 0,749$ руб.	100 м³	328	0,95	38,9	0-749	245-67	
I7	Кальку- ляция № I	Демонтаж водопонижитель- ных установок ДНУ-6 на I км траншеи	I комп.	10	46	58,2	27-17	271-70	

ВСЕГО:

1001,69

5186-65

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

9.12.01.09

- 35 -

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПРИ ПРОКЛАДКЕ ТРУБОПРОВОДА

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

Таблица 8

№ п.п.	Наименование	Марка ГОСТ	Ед. изм.	кол-во
1	Трубы железобетонные гладкие безнапорные Ду=1000 мм	ГОСТ 6482-63	пог. м	1000
2	Железобетонные кон- струкции колодцев	ГОСТ 8020-68	шт.	26
	Кольцо КС-20-2		шт.	26
	"- КС-7-2		шт.	26
	"- КО-7-1		шт.	13
	Плита ПП-20-2		шт.	13
	"- ПП-20-1		шт.	13
	Всего сборного же- лезобетона по пункту 2		м ³ /т	34,8/84,0
3	Бетон	M-100	м ³	27,3
4	Щебень	I	м ³	6,5
5	Прядь смоляная	483-55	кг	1381
6	Люки чугунные	ГОСТ 3634-61	шт.	13
7	Битум		кг	687
8	Раствор строительный	M-100	м ³	2,9
9	Муфты железобетонные к трубам		шт.	200
10	Прочие материалы		руб.	205,7

9.12.01.09

- 38 -

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

Таблица 9

№ п. п.	Наименование	Един. измерен.	Норма на час рабо- ты машин	Количество на принятый объем работ
I	Дизельное топливо:	кг		
	а) экскаватор Э-652	"	8,5	9840
	б) бульдозер Д-493	"	20,8	3360
	в) кран Э-1252	"	13,3	3280
	г) автокран К-51	"	8	1970
2	Бензин :	кг		
	а) экскаватор Э-652	"	0,23	266
	б) бульдозер Д-493	"	0,23	76,1
	в) кран Э-1252	"	-	
	г) автокран К-51	"	-	
3	Сурик или белила	кг		50
4	Стальной канат	"		139
5	Лен для подмотки	"		30

9.12.01.09

-37-

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

Таблица 10

№ п.п.	Машины, оборудование, механизм.инструмент, инвентарь и приспособления	ТИП	Марка	Кол- во	Техническая характеристика
1	Экскаватор	Драгл.	Э-652	2	Емкость ковша 0,8 м³
2	Кран	Гусен.	Э-1252	1	Грузоподъемн. при $t=10,5^{\circ}\text{C}$ $Q=4,75\text{т}$
3	Бульдозер		Д-493	2	
4	Комплект водопони- зительной установки		ЛПУ-6	5 компл.	
5	Кран	Автомоб.	К-51	1	Дл.стрелы 7,35м
6	Электрические трам- бовки		С-690	2	
7	Электрический рубиль- но-чеканочный молоток			2	
8	Пила поперечная		979-70	1	
9	Лопаты штыковые		3620-63	4	
10	Лопаты подборочные		3620-63	3	
11	Лом стальной		1405-65	2	
12	Кувалды 8 кг		11401-65*	2	
13	Молотки слесарные		2310-54	2	
14	Рулетка 10 м		7502-99	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			6	
21	Топор		1399-56*	1	
22	Черенки для лопат		4370-63	10	
23	Ключи шведские: а) разводные б) торцовые в) гаечные г) разводные и на- кидные ММ 3,5		7275-62 6391-52 3325-54 7275-62	2 2 1 1	
24	Набор конюшатск и чеканок		11618-63	1	
25	Противень металличе- ский			1	

9.12.01.09

- 38 -

№ п.п.	Машины, оборудование, механизм, инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Кол- во	Техническая характеристика
26	Мерки для воды			1	
27	Вилки для расстроповки			1	
28	Ларь для каната			1	
29	Передвижная емкость для цемента и асбестоцементной смеси			1	
30	Бадья для раствора емк. 0,5 м ³			2	
31	Кельмы для каменщика			2	
32	Мастерки штукатурные			2	
33	Ведро			3	
34	Полутерки			2	
35	Соколы алюминиевые			2	
36	Окомелок			2	
Монтажные приспособления					
37	Строп универсальный грузоподъемн. 5 т (для клещи самозахватные)			2	
38	Строп четырехветвевой грузоподъемн. 3 т.			1	
39	Шаблон для цементирования труб			1	
40	Заглушки инвентарные для гидравлического испытания трубопровода			6	
41	Лестницы и стремянки			5	

Л И Т Е Р А Т У Р А

I. Нормативная

I. Строительные нормы.

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

2. Нормы продолжительности строительства (СНИП III-A 3-66).

3. Канализация. Нормы проектирования (СНИП II-Г 6-62).

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

5. Земляные сооружения. Общие правила производства и приемки работ (СНИП III-Б, 1-62).

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

7. Техника безопасности в строительстве Э) (СНИП III-A, II-62).

8. Сметные нормы (часть IV, том 4).

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

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

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

12. Сборник 2. Земляные работы.

Вып. I. Механизированные и ручные земляные работы.

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

П Д Н И И С М Т П

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

Ш. Т Е Х Н И Ч Е С К А Я

15. Бородин И.В. "Технология и организация строительства водопроводно-канализационных сооружений". 1969 г.

16. Жуков А.И. Канализация 1968 г.

17. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. 1963 г.

18. Справочник по земляным работам. 1960 г.

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

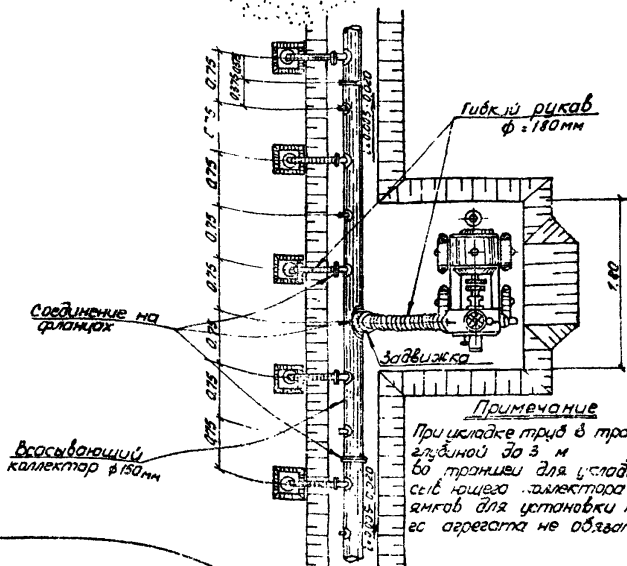
20. Справочник по специальным работам.

Монтаж систем внешнего водоснабжения и канализации. 1966 г.

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

45

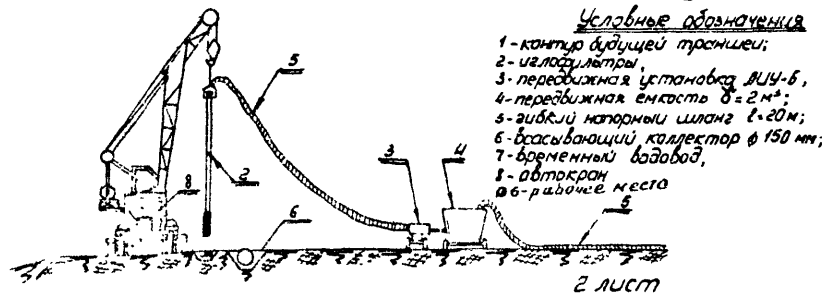
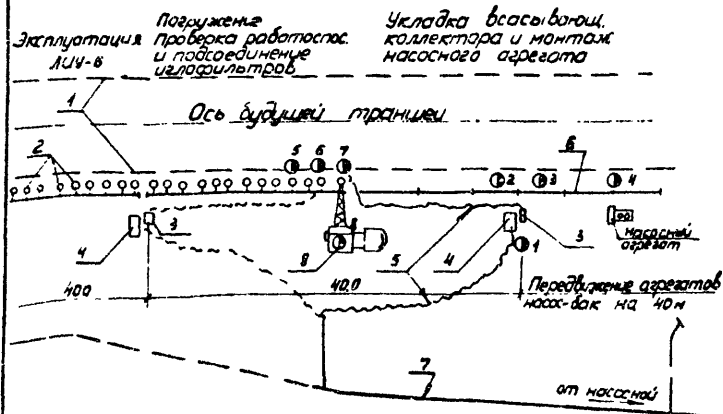
водопонизительного комплекта ЛУЧ-6 (№1)



Примечание

При складке труб в траншею
глубиной до 3 м устройст-
во траншеи для укладки все-
го имеющегося коллектора и при-
емов для установки насосно-
го агрегата не обязательно.

Схема работ по погружению игольчатых
автокраном



Шарнирный хомут

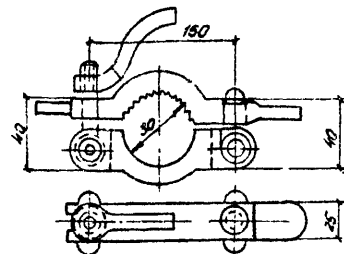


Схема установки на иеодифильтр на-
порного шланга и шарнирного хо-
мута и зсхвата иеодифильтра об-
токраиом

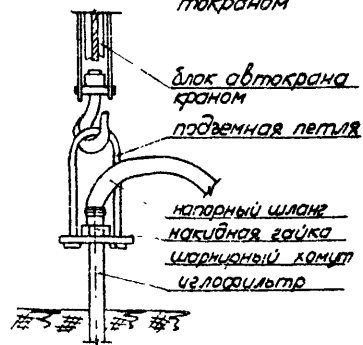
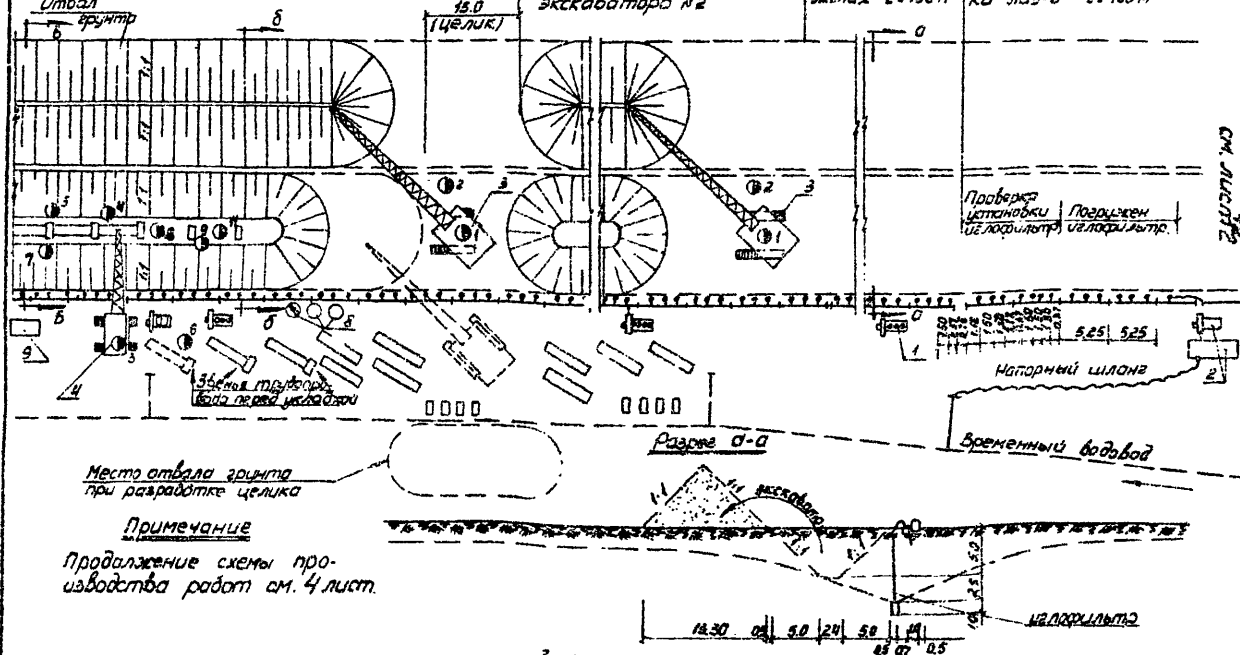


Схема производства работ

Участок укладки трубопровода и выемки траншеи под трубопровод $l=100-200$ м
 Участок работ экскаватора №1 $l=15,0$ (целик)
 Участок работ экскаватора №2 $l=100$ м
 Участок пробы $l=100$ м
 Участок монтажа водопонижающей установки ЛУЧ-В $l=100$ м



Применение
 Продолжение схемы производства работ см. 4 лист.

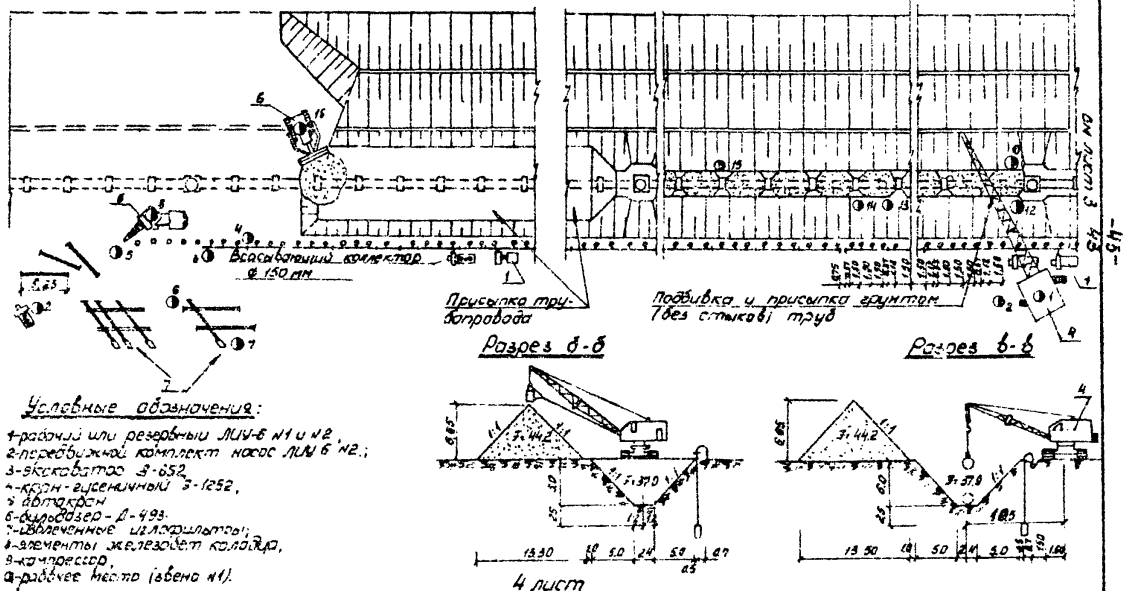
Схема производства работ (продолжение)

Участок демонтажа
установки ЛУЧ-6 Р=100Н

Участок засылки траншей

Участок гидравлического
испытания трубопровода
L = 150 м

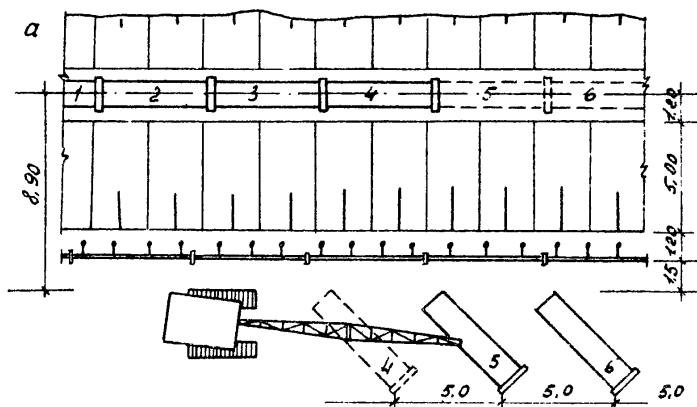
участок присып-
ку и подбывку
трудопробода



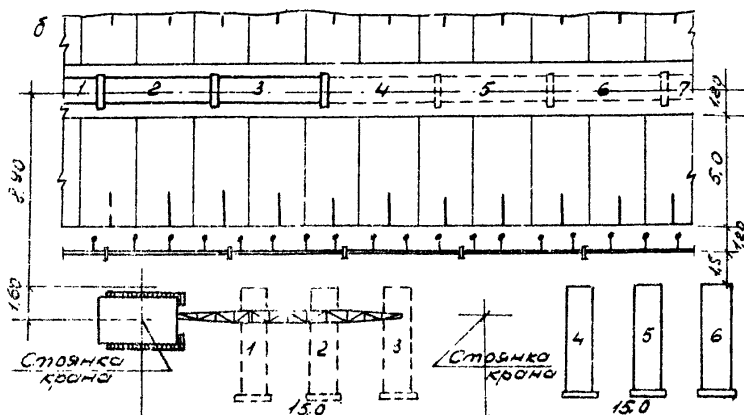
9.12.01.09

-44-

Схема размещения труб на бровке траншеи
(продолжение)



а - кран укладывает одну трубу с одной стоянки



б - кран укладывает три трубы с одной стоянки

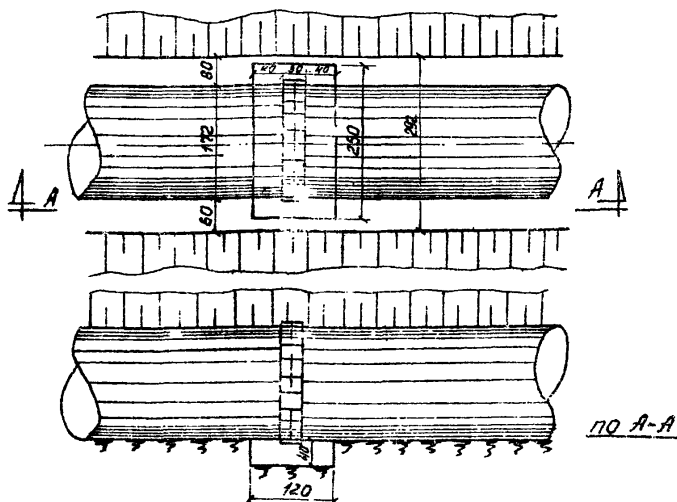
Примечание.

Все размеры даны в м.

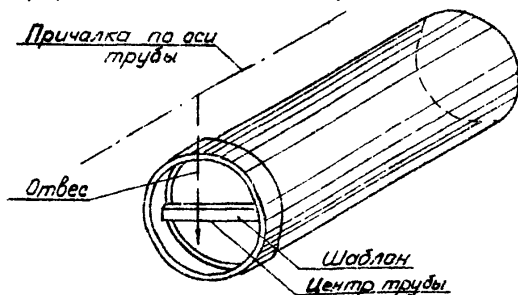
9 12.01.09

45

Прямо́к для заделкы стыко́в Пло́н



Центрирование тру́б со стороны муфты



Центрирование тру́б со стороны гладкого конца (в раструбе уложенной трубы)

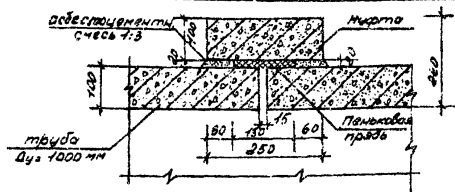


а - положение тру́б в раструбе до центрирования; б - подкладка зудила для центрирования; в - конечное положение тру́бы; г - раструбе при правильном центрировании; л - величина кольцевого зазора.

9.12.01.09

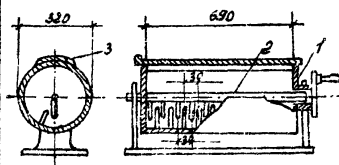
45

Схема стойки безопорных железобетонных
гладких труб $\text{Dy} = 1000 \text{ мм}$ на мытой



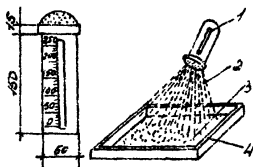
Примечания 1. Численные значения размеров взяты
по ГОСТ 5482-63.
2. Все размеры даны в мм.

Смесительный барабан



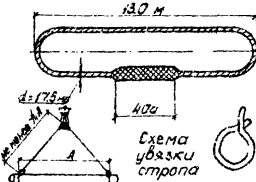
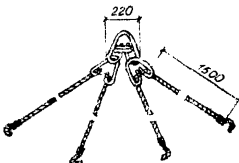
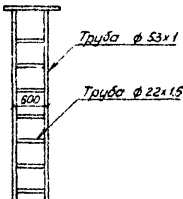
- 1 - вращающийся барабан
с лопастями;
2 - неподвижный вал с лопастями;
3 - крышка.
(размеры, в мм)

Увлажнение асбестоцементной смеси



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

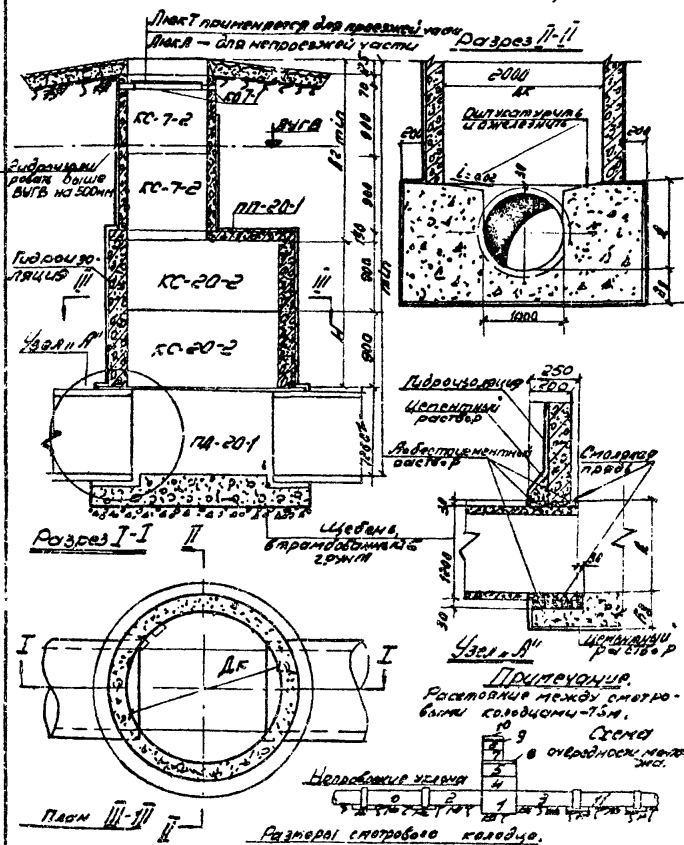
Монтажные приспособления

№ п.п	Наименование	Эскиз	Вес, кг
1	Строп универсальный грузоподъемностью до 5 т и схема строповки трубы		15
2	Строп четырех-ветвевой грузо-подъемностью до 3 т		40
3	Приставная лестница H = 5,8 м		30
8 лист			

9.12.01.09

-49-

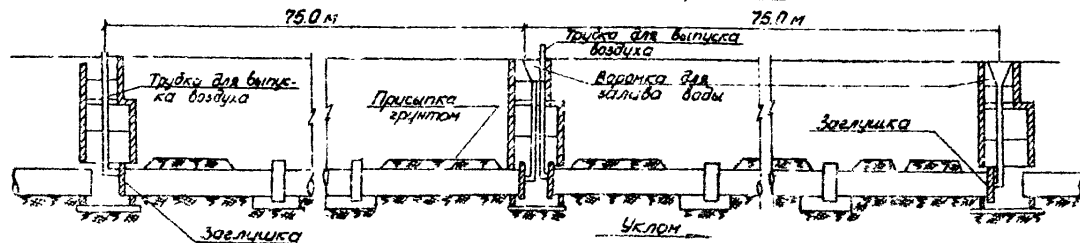
Схема монтажа смотрового колодца Ø2000.



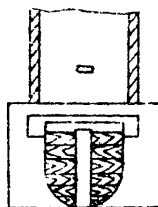
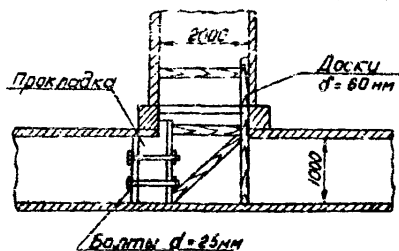
Диаметр траншеи D	Диаметр колодез. колодез. колодез. колодез.	Высота колодез. колодез. колодез. колодез.	A2	A.	A9	ДК	
1000	1000	5425	1600	2185	1260	350	2000

70 лист

Схема испытания безнапорных трубопроводов

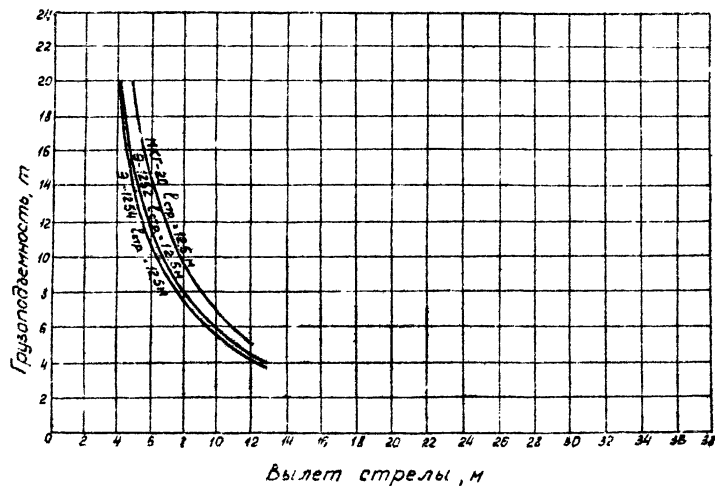


Заглушки для испытания самонесущих трубопроводов



Вид трубопровода	Допустимая величина отклонения от длина, мм (отклонения на 1 м длины трубы, мм)									
	150	200	250	300	350	400	450	500	600	750
Бетонный, железобетон- ный, асбестоцемент	7	20	24	26	30	32	48	46	64	75
Примечание Таблица составлена на основании СНиП III-Г 4-62 табл. 9										

График
грузовых характеристик кранов на гусеничном ходу



12 лист

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

