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

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

РАЗДЕЛ 09

АЛЬБОМ 09.04

УКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАСТРУБНЫХ ТРУБ

Цена 7р.92к.

gost.e-ecolog.ru

В Н И М А Н И Е !

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

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

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

Заказ № .....
Цена ...7... руб.32.коп
Тираж..1153..
Дата "12" ...II.....1976 г.

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

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

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

К 9.12.01.11

11304-11

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
I. Область применения	3
II. Технико-экономические показатели	3
III. Организация и технология строительного процесса	4
IV. Водопонижение	6
V. Организация и методы труда рабочих при устройстве водопонижения	9
VI. Материально-технические ресурсы	I5
VII. Прокладка трубопроводов	I7
VIII. Организация и методы труда рабочих при прокладке трубопроводов	21
IX. Материально-технические ресурсы при прокладке трубопроводов	34
X. Литература	38
Чертежи	
I. Схема установки водопонизительного комплекта (I лист)	39
2. Схема погружения иглофильтров с помощью автокрана (2 лист)	40
3. Схема производства работ (3,4 листы)	4I,42
4. Схема размещения труб на бровке (5 лист)	43
5. Схема центровки раструбных труб при укладке. Приямок для заделки стыка (6 лист)	44
6. Схема стыка безнапорных железобетонных раструбных труб. Смесительный барабан. Увлажнение асбестоцементной смеси (7 лист)	45
7. Схема монтажных приспособлений (8 лист)	46
8. Схема монтажа смотрового колодца (9 лист)	47
9. Конопатки и чеканки для заделки стыков пеньковой прядью (I0 лист)	48
I0. Схема испытания безнапорных трубопроводов (II лист)	49
II. График грузовых характеристик на гусеничном ходу (I2 лист)	50
I2. График характеристик автомобильных кранов и кранов на пневматическом ходу (I3 лист)	5I

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр 9 12.01 11

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

Гл.инженер института	Кононенко А.С.
Начальник отдела	Шаульский В.Д.
Гл.инженер проекта	Неронов Е.Н.
Исполнитель	Ямумов Н.М.

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта применяется при прокладке безнапорных трубопроводов из железобетонных раструбных труб диаметром Ду=1000 мм. Она предусматривает укладку трубопровода в траншею без креплений глубиной до 5 м, разработанную в обводненных грунтах I группы с коэффициентом фильтрации Кф=2-40 м/сутки и высоким уровнем грунтовых вод.

Трубопровод прокладывается по незастроенной территории в теплое время года.

Водопонижение осуществляется иглофильтровыми установками ЛИУ-6.

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

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1. Общая стоимость трудозатрат, тыс.руб. - 3,96
2. Продолжительность монтажа I км трубопровода, дни - 13,4
3. Трудоемкость сооружения I км трубопровода, чел-день:
   - по расчету 768,5 чел-дн
   - по ЕНиР 790,8 "
4. Выработка на I рабочего, машино-смены:
   - по расчету 1,30 м-см
   - по ЕНиР 2,26 "
5. Затраты машино-смен на I км трубопровода и производительность в смену:

	Затраты, машино-смены	Производительность
а) экскаватор Э-801 2 шт	107 м-см	380 м³
б) электротрамбовки С-690	36 "	330 м²
в) бульдозер Д-493 2 шт	39,2 "	800 м³
г) кран Э-1252 I шт	24 "	36 т
д) рубильно-чеканочный молоток	21,6 "	
е) водопонизительные установки ЛИУ-6 (5 комплектов)	40,2 "	
ж) автокран К-51	23 "	

6. Расход топлива, кг:
   - дизельное 17460
   - бензин 270

РАЗРАБОТАНА	УТВЕРЖДЕНА	Срок
ИНСТИТУТОМ О М Т П С МИНСТРОЯ СССР	техническими управлениями Минстроя СССР, Минпроистроя СССР, Минтяжстроя СССР " 28 " декабря 1970 г. № 2-20-2-11/1481	введения " 1 " сентября 1971 г.

9.12.01.11

II. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

а) геологические разрезы, привязанные к плану строительной площадки, с указанием отметок появления в скважинах грунтовых вод и их установившегося уровня или пьезометрического напора;

б) сведения об имеющихся вблизи строительной площадки открытых водоемах и водотоках или других возможных источниках питания грунтовых вод;

в) сведения о колебаниях уровня грунтовых вод;

г) данные о рельефе площадки;

д) коэффициенты фильтрации и водоотдачи грунтов;

е) гранулометрический состав несвязных грунтов и угол внутреннего трения в условиях естественной влажности;

ж) сведения о химическом составе воды и возможном его влиянии на насосное оборудование и фильтры;

з) глубина геологических разрезов от установившегося уровня грунтовых вод должна быть не менее 5 м;

и) для всех слоев грунта геологического разреза должны быть приведены данные, характеризующие сопротивление при гидравлическом погружении иглофильтров.

До начала строительства трубопровода должны быть выполнены следующие работы:

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

выбраны места размещения водопонизительных насосных агрегатов;

трасса расчищена от леса, кустарника, пней и валунов;

снесены или перенесены здания и сооружения в полосе отчуждения;

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

доставлены в зону работ строительные и монтажные машины, инструмент, инвентарь и приспособления, а также комплекты водопонизительных установок ЛИУ-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 2м^3, а также агрегат с насосом марки ЗКМ-6 производительностью 30-70 м^3/час с электродвигателем № 10-20 квт, n=2900 об/мин, устанавливаемый у местного источника водоснабжения (река, пруд, шурф или артскважина);

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

Материалы на трассу трубопровода транспортируются с 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 I-АПР-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 иглофильтров;

монтаж насосных агрегатов;

испытание и приемка в эксплуатацию водопонизительной установки;

эксплуатация водопонизительных установок;

демонтаж водопонизительных установок;

разработка траншей;

зачистка дна траншей и рытье приямков;

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

IУ. 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 IУ классов). Для работы во 2 и 3 смены осветить площадку в соответствии с нормами освещенности.

Разработка траншеи под водосборный коллектор водопонизительной 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 1500 мм длиной 5,25 м на фланцах с резиновыми прокладками.

Патрубки для соединения иглофильтров располагать с наклоном под углом 45^0 в сторону иглофильтров.

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

3. Монтаж и погружение иглофильтров

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

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

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

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

Иглофильтры погружать при помощи автокрана К-5I 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 накидную гайку подматывать льноволокно.

4. Монтаж насосных агрегатов

Насосные агрегаты рекомендуется устанавливать в приямках (возможно ближе к непонижаемому 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 проволочной скруткой. Второй конец закрепить к водоотводной трубе (лотку). Насос защитить навесом.

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

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

9.12.01.11

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

Манометр и вакуумметр на колпаке насоса установить в последнюю очередь.

5. Испытание и приемка в эксплуатацию водопонизительной установки

Во время пробного пуска при работающем насосе проверить эффективность работы отдельных иглофильтров 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 водопонизительных установок производить с учетом требований заводов-изготовителей и "Временных указаний по водопонижению легкими иглофильтровыми установками ЛИУ-6 в строительстве (ВСН-I8-65). Приемка в эксплуатацию опробованных комплектов водопонизительных установок производится в соответствии с требованиями СНиП Ш-Б 3-62 на открытый водоотлив и искусственное водопонижение уровня грунтовых вод (правила производства и приемки работ).

6. Эксплуатация водопонизительных установок

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

а) завода-изготовителя оборудования;

б) ВСН-I8-65;

в) СНиП Ш-Б 3-62.

7. Демонтаж водопонизительных установок

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

иглофильтры отсоединить от всасывающего коллектора;

извлечь иглофильтры из грунта автокраном или домкратом конструкции ЦНИИПодземшахтострой;

после извлечения иглофильтра сетка фильтрового звена промывается сильной струей воды;

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

всех соединений, исправность парового клапана и фильтрационной сетки, 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 направлять на место следующего монтажа немедленно, а насосные агрегаты- после проверки и ремонта.

У. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ВОДОПОНИЖЕНИЯ

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

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

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

Таблица I

№ бригады	№ звена	№ исполнит.	Профессия	Разряд	К-во чел. 1см.	Псм.	Шсм.	Вид производ. работ
I	I	I	Слесарь-монтаж.	4	I	I		Укладка и разборка всасывающего коллектора
		2		2	I	I	-	
	2	3,4	-"-	4	2	2	-	Монтаж и демонтаж насосных агрегатов
		5	-"-	5	I	I	-	
		6,7	-"-	3	2	2	-	
		8	-"-	2	I	I	-	Погружение и извлечение игло фильтров
		9	Машинист авто-	5	I	I	-	
	3	I0	Моторист-электрик	5	I	I	I	Экспл.установки

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

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

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

Основные операции выполняются в определенной последовательности.

Монтаж всасывающего коллектора начинается с раскладки рабочими (1,2) деревянных подкладок по дну траншеи, затем они сбрасывают 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° и горизонту.

Фланцы уложенных плетей рабочие скрепляют на 1-2 болта, после чего проверяют коллектор на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью отвеса и нивелира. Убедившись в правильности укладки труб, звено довинчивает до конца болты на всех фланцах уложенных плетей коллектора. Одновременно с работами по укладке всасывающего коллектора (рабочие (4,5) выполняют монтаж насосного агрегата ЛИУ-6 № 1, который устанавливается в заранее подготовленный приямок, расположенный примерно в середине уже уложенного всасывающего коллектора, на дощатый настил. Затем соединяют его всасывающий патрубок армированным рукавом со всасывающим коллектором через задвижку. На напорный патрубок насоса (4,5) надевают шланг, закрепленный хомутом или проволочной 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, одновременно с работами по укладке всасывающего коллектора. Рабочие (7,8) разносят по трассе иглофильтры и укладывают на подкладки около мест установки. Перед началом погружения рабочий (8) роет приямки в местах установки иглофильтра, а рабочие (3 и 6) соединяют собранный иглофильтр с напорным патрубком передвижного насоса ЛИУ-6 № 2 гибким шлангом Ø 51-71 мм и длиной 20м, а также устанавливают на верхний конец иглофильтра маркирный хомут для подъема (см.2 лист). После этого автокраном поднимают в вертикальное положение иглофильтр, упирая наконечник его в отрезок доски во избежание закупоривания парового клапана посторонними предметами.

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

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

Проверка качества монтажа и пуск установки производятся после завершения сборки коллектора и погружения иглофильтров.

Проверка качества монтажа начинается с проверки плотности стыков всасывающего коллектора путем опрессовки его водой под давлением 1-2 ат с помощью передвижного насосного агрегата ЛИУ-6 (№ 2). Для этого моторист присоединяет на фланце гибкий напорный шланг от передвижного насоса ЛИУ-6 № 2 к коллектору и включает насос. После исправления выявленных дефектов стыков, передвижной насос № 2 отключается от коллектора и подключается основной насос № 1. Затем производятся подключение к всасывающему коллектору всех погруженных иглофильтров. Рабочий (7) свинчивает с патрубков коллектора специальные колпачки-заглушки, рабочий (8) приносит к месту работ гибкие соединительные шланги, рабочий (7) присоединяет концы их к верхнему концу иглофильтров и к патрубкам коллектора. Фланцы или накладные гайки этих шланговых соединений должны быть для обеспечения их герметичности туго затянуты. В заключение рабочие звена № 2 при работающем насосе ЛИУ-6 № 1 проверяют эффективность работы погруженных иглофильтров на слух, на ощупь и исправляют дефекты их установки.

Насосный агрегат ЛИУ-6 № 1 эксплуатирует звено № 3 (трое электриков-мотористов 5 разряда - по 1 человеку в смену). Мотористы, работающие в I и II сменах, помимо своих основных обязанностей периодически участвуют в работах звеньев монтажников. Одно звено электриков-мотористов обслуживает 4-5 агрегатов ЛИУ-6.

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

Демонтаж установки начинается с разборки всасывающего коллектора. Рабочие звена № 1 (1,2,3) развинчивают болты на фланце-

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

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

График выполнения работ составлен на работы в объеме 1000 пог.м укладки трубопровода при длине одной захватки водопонижения, обслуживаемой одной установкой ЛИУ-6 № 1 равной 100 пог.м. Для принятого в графике темпа укладки 1000 пог.м трубопровода 13,4 дня (35 п.м. в смену) на участке строительства наружных сетей канализации в водонасыщенных грунтах потребует последовательная работа 5 установок ЛИУ-6.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ № I

Таблица 2

трудовых затрат на монтаж и демонтаж I комплекта легкой водопонизительной установки ЛИУ-6 при длине всасывающего коллектора I00 пог.м и шаге установки иглофильтров ℓ= I,5 м (ℓ траншеи =5м)

9.12.01.11

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Норма времени на ед.измерения, чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценка на един. измерен. руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.коп.
I	§ 2-I-I5 т.2 п.9а	Выемка траншей для водосборного коллектора при помощи бульдозера 0,53+0,46=0,99 чел-час 0,419+0,363=0,782	I00 м³	I,5	0,99	0,I9	0,782	I-I7
2	ЕНиР § 2-I-46 п.2в	Зачистка дна траншеи коллектора вручную	I00 м²	I,3	I0	I,63	4-93	6-4I
3	В 26-29 № 2	Укладка всасывающего коллектора Ø I50 мм	I труб.	20	0,95	2,37	0-5I	I0-20
4	ЕНиР № 2-I-34 т.2 п.Iд	Устройство приямков под иглофильтры и насосный агрегат (вручную)	I м³	I,26	I,35	0,2I3	0-66,6	0-84
5	В 26-30 №I	Установка насосного агрегата ЛИУ-6	шт	I	5,9	0,74	3-70	3-70
6	В 26-27 п.3в т.2	Гидравлическое погружение иглофильтров	шт	67	0,74	6,2	0-40,I	26-87
7	В 26-30 № 2	Испытание и пуск водопонижающей установки	I комп.	I	I0	I,25	6-27	6-27
8	В 26-26 №I	Монтаж гибких соединений	шт	67	0,56	4,69	0-3I,3	20-97
9	В 26-25 № 2	Сборка иглофильтров Ø=50 мм	I00шт	0,67	32	2,68	I8-88	I2-65

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Норма времени на ед.измер. чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценка на един. измерен. руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.коп.
I0	По тарифу	Машинист автокрана	шт	67	I,I85	I,55	0-I62	I0-88
		Итого по монтажу:				2I,5I3		99-96
II	В 26-26 № 2	Демонтаж гибких соединений	I шт	67	0,27	2,26	0-I5,I	I0-I2
I2	В 26-29 № I	Демонтаж всасывающего коллектора	I труба	20	0,47	I,I7	0-25,2	5-04
I3	В 26-30 № I прим.(к=0,5)	Демонтаж насосного агрегата 5,9х0,5 = 2,95 чел-час 3-70х0,5=I-85 руб.	I компл.	I	2,95	0,37	I-85	I-85
I4	В 26-28 № 4	Извлечение иглофильтров из грунта краном	шт	67	0,I2	I,0I	0-06,7	4,49
I5	По тарифу	То же для крановщика	"	67	0,I2	I,0I	0-0854	5-72
		Итого по демонтажу				5,82		27-22
	По тарифу	Эксплуатация иглофильтров	I см	I	8	I	5-62	5-62
		Стоимость электроэнергии, потребляемой насосами, 20 квт/ч х 24 х 3,5=I68квт/ч	квт	480			0-02,5	I2,0

9.12.67.11

У. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ВОДОПОНИЖЕНИЯ

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

Таблица 3

№ п.п.	Наименование Тип	Марка	Кол-во	Техническая характеристика машин
I	Насосный агрегат с электродвигателем N=20 квт, n=1450 об/мин	ЛИУ-6	I	
2	Насосный агрегат с электромотором N=20 квт, n=1450об/мин.	ЛИУ-4	I	
3	Звенья коллектора d=150мм длиной 5,25м с патрубками d=38 мм для присоединения иглофильтров		I8	
4	То же, с патрубками для присоединения насосов		2	
5	Спиральный рукав для присоединения насоса к всасывающему коллектору d=150 мм, дл. 4м		I	
6	То же d=100 мм		I	
7	Фильтровые звенья d=50 мм, дл. I м		I00	
8	Надфильтровые трубы d=38мм, дл. 2,5 м		I00	
9	То же дл. 2,5 м		I00	
I0	То же дл. I,5 м		I00	
II	Гибкие соединения d=38мм длиной I м с накидными гайками		I00	
I2	Шланг для гидравлического погружения иглофильтров		I	
I3	Отводы фланцевые 90° d=150мм		4	
I4	Отвод фланцевый I33° d=150мм		I	
I5	Заглушки для коллектора d=150мм		4	
I6	Задвижки диаметром I50 мм		2	
I7	Пружинные вакуумметры с краном		2	
I8	Пружинные манометры с краном		2	
I9	Задвижка d=100 мм		I	
20	Напорный патрубок к насосу ЛИУ-6		I	
21	То же к насосу ЛИУ-4		I	
22	Резиновые прокладки		I комп.	

№ п.п.	Наименование	Тип	Марка	Кол-во	Техническая характеристика машин
23	Болты с гайками М=12х50			156	
24	Паспорт установки			1	
	2. Инструмент				
1	Пассатижи			2	
2	Отвертка			2	
3	Ножовка слесарная с полотном			2	
4	Ножовка плотничная			2	
5	Лом стальной			2	
6	Молотки слесарные			2	
7	Лопаты штыковые			4	
8	Кувалда 5 кг			2	
9	Зубила слесарные			3	
10	Пилы слесарные			1комплп.	
11	Пилы поперечные			2	
12	Рулетка			2	
13	Метр складной			2	
14	Уровень металлический			2	
15	Отвес металлический			2	
16	Визирки ходовые			2	
17	Топоры			2	
18	Черенки для лопат			10	
19	Вилки для расстроповки			2	
20	Ъздра			3	
	3. Монтажные приспособления				
1	Автокран грузоподъемностью 3 т (высота подъема стрелы не менее 1м)			1	
2	Строп универсальный грузоподъемностью 5 т			1	
3	Строп двухветвевой грузоподъемностью 3 т.			1	
	4. Прочие материалы				
1	Лен для подмотки			3 кг	
2	Сурик или белила			5 кг	

УП. ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

I. Разработка траншей

I. Траншею разрабатывать экскаватором Э-80I, оборудованным драглайном с емкостью ковша I,I м^3 со сплошной режущей кромкой. Грунт укладывается в односторонний отвал. Траншея должна онть глубиной 5 м и шириной по низу 2,4 м. Заложение откосов траншеи принято равным I:I.

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 листе.

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

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

Недобор грунта против проектной отметки допускать не более чем на I0 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 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 центры котлованов под смотровые колодцы по мере разработки траншеи.

Гладкие трубы укладывать снизу вверх против уклона муфтами вперед.

Опускать трубы в траншею гусеничным краном Э-I252 или другими, имеющими грузоподъемность 4,75 т при вылете стрелы I0,5 м.

Для строповки труб использовать грейферные захваты (клещи) или стальные тросы с органическим сердечником (6х37+1) диаметром 17,5 мм. Крепить трос 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 листе 6). Центрирование гладкого конца трубы должно обеспечивать одинаковый кольцевой зазор (20 мм) между внутренней поверхностью раструба и наружной поверхностью гладкого конца трубы.

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

Зазор между торцами труб должен быть 15 мм.

Трубы (концы), примыкающие к 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Заделанный стык прикрыть влажной мешковиной или землей на двое суток.

5. Устройство колодцев

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

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

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

Для строповки элементов колодца использовать 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 огрунтовке (раствор битума в бензине) высотой на 0,5 м выше максимального уровня грунтовых вод.

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

6. Испытание коллектора.

а) Испытание трубопроводов.

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

тельное – до засыпки траншеи землей, окончательное – после засыпки. Испытывать участок между колодцами общей протяженностью 150 м. Окончательное испытание трубопровода, уложенного в грунтах с водопонижением , проводить на эксфильтрацию, заливая его (аналогично испытанию в сухих грунтах) водой. Концы испытываемого участка трубопровода закрывать инвентарными заглушками, в которых предусмотреть установку трубок для залива воды и выпуска воздуха. Испытание длится 30 минут, при этом в воронке, надетой на наливную трубу, поддерживается постоянный уровень. Величина утечки определяется по количеству добавляемой воды.

Испытание трубопровода на эксфильтрацию 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 1000 мм 56 $м^3$/ сутки на 1 км, или 5,83 л/мин на 150 м.

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

7. Обратная засыпка траншей.

Засыпка траншей с уложенным трубопроводом выполняется последовательно в три приема :

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

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

3. Остальная часть траншеи до проектной отметки засыпается бульдозером 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 тру-

бопровода должны выполняться одновременно с двух сторон.

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

УШ. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ ПРИ ПРОКЛАДКЕ ТРУБОПРОВОДА

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

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

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

Таблица 4

№ бригад	№ звена	Исполнители	Профессия	Разряд	Кол-во чел. I см.	Кол-во чел. II см.	Вид производимых работ
II	I	I	Машинист экскав.	6	2	2	Рытье траншей и
		2	Пом. маш. экскав.	5	2	2	присыпка трубопровода
	2	3	Машинист крана	6	I	I	Монтаж труб, монтаж колодцев, подчистка траншей, заделка стыков
		4	-"-	5	I	I	
		5	Трубоукладчик	4	I	I	
	3	6-7	-"-	3	2	2	
		8	-"-	2	I	I	
		9,I0	Землекоп	3	2	2	Дораб. траншей,
		II,I2	-"-	2	2	2	рытье приямков, подбивка пазух с трамбованием
	4	I3	Трубоукладчики	5	I	I	Гидравлическое
		I4,I5	-"-	4	2	2	испытание трубопровода
	5	I6,I7	Машинист бульдозера	6	2	I	Засыпка траншей
			ИТОГО :		I9	I8	
					37		

Последовательность выполнения основных операций приводится в таблице 5.

Таблица 5

№ п.п.	Наименование процессов	Последовательность рабочих операций
I	Рытье траншеи	Разработка траншеи, зачистка ее дна и рытье приямков
2	Укладка трубопровода	Строповка трубы, проверка ее правильности, спуск труоы на дно траншеи с заводкой гладкого конца в муфту, центрирование трубы, подбивка трубы грунтом, расстроповка, заготовка пеньковых жгутов, конопатка раструба, затворение сухой асбестоцементной смеси водой, заделка раструба труб асбестоцементом
3	Устройство колодцев	Зачистка дна котлована, устройство щебеночной подготовки со сбрасыванием щебня, разравниванием и трамбованием, установка нижнего блока с заделкой концов труб, установка колец, сборка горловины.
4	Присыпка трубопровода грунтом, засыпка траншеи	Присыпка трубопровода (кроме стыков), засыпка 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 (1,2) на двух экскаваторах Э-801 торцовым забоем с укладкой грунта в односторонний отвал.

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

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

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

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

Монтаж труб начинается после того, как на участке траншеи

длиной не менее 15-20 м будут закончены работы по планировке дна под трубу, устройству приямков для стыков труб и щебеночной подготовки под основание первого колодца в начале трассы.

Трубоукладчик (6), застропив универсальным стропом трубу, подает сигнал машинисту крана (3) о подъеме груза. После подъема трубы краном на высоту 0,1-0,2 м над уровнем земли трубоукладчик (6) проверяет надежность строповки и разрешает проводить дальнейшие операции по опусканию трубы в траншею. Когда расстояние между трубой и ложем по вертикали достигнет 10-15 см трубоукладчик (6) на дне траншеи у гладкого конца и трубоукладчик (4) у муфты вводит 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 звеньевого (4) снизу машинист опускает трубу на ложе. Уложенная труба окончательно центрируется с двух концов и после этого проверяется двумя трубоукладчиками (4,6) на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью отвеса, визирки,дощатого шаблона (см.лист 6). Зазор между торцами труб проверяется проволочным шаблоном.

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

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

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

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

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

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

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

Трубоукладчик (6), застропив четырехветвевым стропом нижний бетонный блок колодца, подает сигнал машинисту крана о подъеме груза. После пробного подъема блока на высоту 0,I-0,2 м над уровнем земли трубоукладчик (6) проверяет надежность строповки и разрешает подачу блока к месту его установки.

Бетонный блок устанавливается на готовое основание с выверкой отметки и оси лотка колодца по визирке и нивелиром с рейкой.

После выверки правильности установки нижнего блока укладываются сопрягаемые с лотком колодца трубы : первоначально- выходящая, затем - входящая. Только после этого монтируются кольца колодца и заделываются концы труб (см. схему очередности монтажа, лист 9).

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

Двое рабочих (4 и 8) устанавливают на опорную поверхность лотка кольцо и выполняют его расстроповку. Звеньевой (4) дает сигнал крановщику убрать строп и подготовить к монтажу второе кольцо.

Выступивший из-под кольца цементный раствор снимается, а шов тщательно заштукатуривается снаружи и изнутри колодца и железнится. После этого наносится слой раствора на опорную поверхность установленного нижнего кольца и звеньевой подает сигнал о подаче следующего кольца.

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

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

Присыпка трубопровода выполняется рабочими звена № I экскаватором Э-80I.

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

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

Высота разгрузки ковша над трубой не должна превышать 1м.

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

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

Предварительное испытание проводится после присыпки трубопровода участками длиной по I50 м между смежными колодцами.

До начала испытания трубопровод должен быть в течение 24часов 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 заливается водой до отмеченного уровня 4 м над шелыгой трубы и в течение 30 минут этот уровень поддерживается доливкой воды. Допустимая величина утечки или притока - 56 $м^3$/сутки в пересчете на I км трубопровода, или 5,83 л/мин на I50 м.

Если обнаруживают дефект в стыках труб (при предварительном испытании), воду удаляют, 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 I50 м непосредственно вслед за окончанием предварительного испытания трубопровода на данном участке,в два приема : первоначально землекопы (9,I2)из звена № 4 засыпают грунтом приямки, подбивают пазухи и присыпают трубы в местах стыков, уплотняя грунт электротрамбовками С-690;

окончательно засыпают траншею машинисты бульдозера Д-493 (I6,I7) из звена № 5 перекрестными косо-поперечными проходками.

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

График производства работ составлен на работы в объеме 1км уложенного трубопровода с линейными смотровыми колодцами и предварительным водопонижением.

График монтажа железобетонных раструбных безнапорных труб Д=1000 мм

№ п.п.	Наименование элементов	Рабочее время, мин. 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70	Трудозатраты на 1 трубу, чел-мин.	Исполнители
1	Выравнивание и зачистка дна траншеи	44 13 44	44 13	8 4
2	Перемещение крана за трубой на расстояние 15 м	5	5	3,6
3	Строповка и подача трубы в траншею	3 5	3 5	3,6 3,6
4	Укладка трубы на основание по заданному уклону	14 14	28	3,4,6
5	Подбивка труб грунтом	17 17	34	3,4,6
6	Расстроповка			
7	Заделка стыка:			
	а) конопатка			
	б) зачеканка	36 36	72	5,7
	в) затирка изнутри			
ИТОГО :		время трубоукладчиков время машиниста крана	204 44	

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=1000 мм

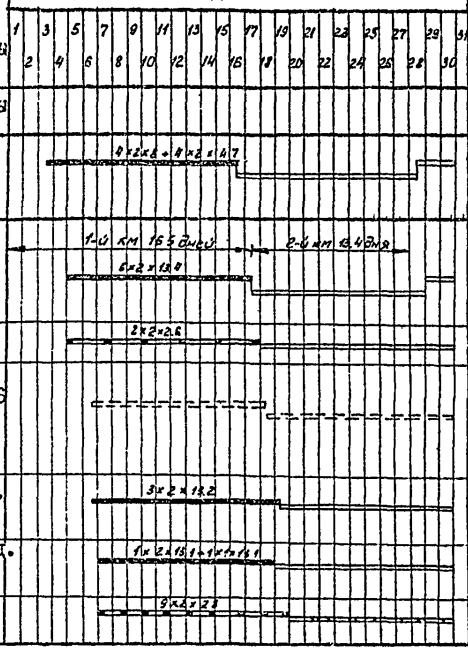
№ п.п.	Наименование работ	Трудозатраты на 1 км, чел.-день		% снижения
		по ЕНиР	по расчету	
I	Монтаж водопонизительных установок ЛИУ-6 на I км траншеи	193,6	193,6	-
2	Эксплуатация водопонизительных установок	40,2	40,2	-
3	Разработка траншей двумя экскаваторами Э-801, оборудованными драглайном с емк. ковша 1,1 м³	104,0	96,7	6
4	Доработка грунта II категории вручную	34,4	34,4	-
5	Рытье приямков для раструбов	24,5	24,5	-
6	Рытье приямков для колодцев	4,6	4,6	-
7	Устройство сборных железобетонных колодцев	37,2	37,2	-
8	Оштукатуривание лотков в колодцах с железнением	10,9	10,9	-
9	Укладка трубопровода с помощью крана	100	85	15
10	Работа машиниста на монтаже труб и колодцев	24	24	-
11	Подбивка труб грунтом с трамбованием	13,9	13,9	-
12	Засыпка приямков с трамбованием	22,8	22,8	-
13	Присыпка трубопровода грунтом с помощью экскаватора	10,3	10,3	-
14	Гидравлическое испытание трубопровода	78,8	78,8	-
15	Засыпка траншеи с помощью бульдозера	39,2	39,2	-
16	Демонтаж водопонизительной установки	52,4	52,4	
	ИТОГО :	790,8	768,5	3

График выполнения работ на I км трубопровода

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость на ед., чел.-час	Трудоемкость на весь объем, чел.-день	Состав бригады	Рабочее время
I	Монтаж водопонизительных установок ЛИУ-6 и их испытание	ком пл.	9	I72	2I5,I3	Слесари-мон. 5р-Iх2 3р-2х2 4р-3х2 2р-2х2 5р-Iх2	
2	Водопонизительные установки ЛИУ-6 № I, № 2, № 3, № 4, № 5, № I, № 2, № 3, № 4, № 5	" " " " "	I I I I I I I I I I		59	Электр$_2$-мотористы 5 разр. в 3 смены К-во мотористов определяется расчетом по мере ввода ЛИУ-6 в эксплуатацию (1мотористобслуживает 4 установки)	
3	Разработка траншеи двумя экскаваторами	I00 м^3	363	2,3	96,7	Маш.экскав. 6р-2х2 Пом.машин. 5р-2х2	

№ пп	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость на ед. чел-час	Трудоемкость на весь объем чел.-день	Состав бригады
4	Доработка траншей вручную	I00 м2	22,9	I2	34,4	Землекопы 3р-2х2
5	Рытье приямков под раструбы	м³	I92	I,02	24,5	2р-2х2
6	Рытье приямков под колодцы	м³	36	I,02	4,6	
7	Укладка трубопровода	пог м	I000	0,8	85	Трубоукл. 5р-Iх2
8	Устройство сборных железобетонных колодцев	I кол.	I3	22,8	37,2	4р-Iх2 3р-2х2
9	Оштукатуривание лотков в колодцах с железнением	I лот	I3	6,7	I0,9	2р-Iх2
I0	Присыпка трубопровода грунтом с пом.экскават.	I00 м³	46	I,8	I0,3	
II	Подбивка пазух грунтом с трамбованием	I00 м2	46,4	2,4	I3,9	см.п.4,5,6
I2	Засыпка приямков грунтом с трамбованием	м³	228	0,8	22,8	
I3	Гидравлическое испытание трубопровода	I пог м	I000	0,63	78,8	Трубоукл. 5р-Iх2 4р-2х2
I4	Засыпка траншей бульдозером	I00 м³				Маш.бульд. 6р-Iх2 6р-IхI
I5	Демонтаж водопонизит. установок ЛИУ-6	I компл.	9	46,6	52,4	см.п.I

Рабочее дни



ПРИМЕЧАНИЯ : I. Присыпка трубопровода грунтом (р.I0) производится поочередно общим экскаватором. 2. Цифры над линиями графика означают: первая – количество рабочих в смену; вторая-кол-во смен в сутки, третья-количество рабочих дней на I км.
3. Трудозатраты машиниста крана на укладке труб не учтены.

Калькуляция трудовых затрат № 2
на прокладку I км безнапорных железобетонных раструбных труб Ду=I000 мм в траншее 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 1км	Норма времени на ед. измерен., чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценка на единицу измерения, руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем, руб.коп.
I	Калькуляция № I	Монтаж водопонизительных установок ЛИУ-6 на I км	комп.	9	I72,I	I93,6	99-96	899-64
2		Эксплуатация водопонизительных установок (продолжительность водопонижения в среднем для I установки 4,5 дня)	чел. день			40,2	5-62	225-92
3	ЕНиР§2-I-9 т.3п.4г	Разработка траншей двумя экскаваторами Э-80I, оборудованными ковшом емк. I,I мз со сплошной режущей кромкой	I00 м³	363	2,3	I04,4	I-72	624-36
4	ЕНи Р § 2-I-46 п.2а прим. 3б § 2-I-3I (к=I,2)	Доработка грунта П категории вручную в траншеях I0,0xI,2=I2 чел.-час 4,93xI,2=5,9I6 руб.	I00 м² сплан. повер.	22,9	I2	34,4	5-9I,6	I35-47
5	ЕНиР § 2-I-3I т.2п.Iд прим.3а (к=I,2)	Рытье приямков с размещением грунта по дну траншеи (вдоль бортов) 0,85xI,2=I,02; 0-4I,9xI,2=0-50,3	м³	I92	I,02	24,5	0-50,3	96-58

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1км	Норма времени на ед. измерен., чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценка на един. измерен., руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем, руб.коп.
6	ЕНиР §2-1-31 т.2п.1д прим.3к=1,2	Рытье приямков для колодцев 0,85х1,2=1,02 0-41,9х1,2=0-50,3	м³	36	1,02	4,6	0-50,3	18-11
7	ЕНиР §10-5 табл.6п.9в	Укладка трубопровода с помощью гусеничного крана	1 пог.м	1000	0,8	100	0-45,6	456-00
8	По тарифу	То же для машиниста крана	-"-	1000	0,133	16,6	0-09,29	93-29
9	ЕНиР §10-27 п.5а прим.2 к=1,05прим.1 прим.5п.11а	Устройство сборных железобетонных колодцев Д=2000мм с гидроизоляцией (14х1,05)+(1,55х2)+ +0,55х1,5+4,2=22,825 (8-0,1х1,05)+(0-86,3х2)+ +(0-34,4х1,5)+2-63=13,282руб	1 колодец	13	22,825	37,2	13-282	172-66
10	По тарифу	То же для машиниста крана	1 кол.	13	4,578	7,44	5-62	73-06
11	ЕНиР §10-29 т.3п.12а	Оштукатуривание лотков в колодцах с железнением	1 лот.	13	6,7	10,9	3-75	48-75
12	ЕНиР §2-1-45 п.1а	Подбивка труб грунтом II категории с применением электрических трамбовок с круглыми башмаками	100 м2 утрамбов. поверх. (слоя)	46,4	2,4	13,9	1-33	61-71
13	ЕНиР §2-1-7 т.4 п.4г	Присыпка трубопровода грунтом с помощью экскаватора Э-801,оборудованного драглайном емк.1,1 м³	100 м³	46	1,8	10,3	1-34	61-64
14	§ 2-1-44 т.1 п.2а	Засыпка приямков грунтом с трамбованием	м³	22,8	0,8	22,8	0-37,2	84-82

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1км	Норма времени на ед. измерен., чел.-час	Затраты труда на весь объем работ чел.-день	Расценка на един. измерен. руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем, руб.коп.
I5	ЕНиР § I0-6 т.7 п.7г прим. I к=0,75	Гидравлическое испытание трубопровода 0,84х0,75=0,63чел-час 0-55,7х0,75=0-4I,78	I пог.м	I000	0,63	78,8	0-4I,78	4I7-80
I6	ЕНиР §2-I-2I п.I0	Засыпка траншей грунтом с помощью бульдозера Д-493 на тракторе С-I00 при перемещении грунта на 25 м	I00 м³	330	0,95	39,2	0-74,9	247-I7
I7	Калькуляция № I	Демонтаж водопонизительных установок ЛИУ-6 на I км	комп.	9	-	52,4	27-22	244-98
		И Т О Г О :				790,8		3961-96

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

IX. Материально-технические ресурсы на прокладку I км трубопровода

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

Таблица 8

№ п.п.	Наименование	Марка ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во
I	Трубы железобетонные раструбные безнапорные	ГОСТ 6482-63	пог. м	I000
2	Железобетонные конструкции колодцев			
	Кольцо КС-20-2		шт.	26
	-"- КС-7-2		"	26
	-"- КО-7-I		"	I3
	Плита ПП-20-2		"	I3
	-"- ПД-20-I		"	I3
	Всего сборного ж/б по пункту 2		$м^3$/т	34,8/83,8
3.	Б е т о н	М-I00	$м^3$	27,3
4	Щебень		$м^3$	6,5
5	Прядь смоляная		кг	98I
6	Б и т у м		кг	630
7	Раствор цементный	М-I00	$м^3$	2,5I
8	Люки чугунные	ГОСТ 3634-6I	шт.	I3
9	Прочие материалы		руб	205,7

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

Таблица 9

№ п.п.	Наименование эксплуатационных материалов	Ед. изм.	Норма на 1час работы машин	Кол-во на принятый объем работ
I	Дизельное топливо:	кг		
	а) экскаватор Э-80I	"	9,2	9990
	б) бульдозер Д-493	"	I0,8	3420
	в) кран Э-I252		I3,3	2580
	г) автокран К-5I		8	I470
2	Б е н з и н	кг		
	а) экскаватор Э-80I	"	0,23	I9,7
	б) бульдозер Д-493	"	0,23	72,7
	в) кран Э-I252		-	-
	г) автокран К-5I	"	-	-
3	Стальной канат	кг		268кг

3. Машины, оборудование и механизированный инструмент, инвентарь и приспособления приведены в таблице I0

Таблица I0

№ п.п.	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип Марка	Кол-во	Техническая характеристика машин
I	Экскаватор	Э-80I	2	Емкость ковша I,Iм^3
2	Кран	Гусен.Э-I252	I	Грузопод. при ℓ=I0,5м Q=4,75т
3	Бульдозер	Д-493	2	
4	Комплект водопонизительной установки (64 штук)	ЛИУ-6	5 комп.	
5	Электрическая трамбовка	С-690	2	
6	Электрический рубильно-чеканочный молоток		2	
7	К р а н	автом. К-5I	I	
8	Пилы поперечные	979-70	I	
9	Лопаты штыковые	3620-63	4	
I0	Лопаты подборочные	3620-63	3	
II	Ломы стальные	I405-65	2	
I2	Кувалды 8 кг	II40I-65^{x}	2	
I3	Молотки слесарные	23I0-54	2	
I4	Рулетки I0 м	7502-69	I	
I5	Метр складной	7253-54^{x}	2	
I6	Уровень металлический	94I6-67	2	
I7	Отвес металлический	7948-63^{x}	I	
I8	Визирки ходовые		2	
I9	Зубила слесарные	82II-56	5	
20	Зубила кузнечные		6	
2I	Т о п о р ы	I399-56^{x}	I	
22	Черенки для лопат	4370-63	I0	
23	Ключи шведские :			
	а) разводные	7275-62	2	
	б) торцовые	6394-52	2	
	в) гаечные	3329-54	I	
	г) разводные и накидные № 3,5	7275-62	I	
24	Набор конопаток и чеканок	II6I8-65	I	

№ п.п.	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Кол-во	Техническая характеристика машин
25	Противень металлический			I	
26	Мерка для воды			I	
27	Вилка для расстроповки			I	
28	Ларь для каната			I	
29	Передвижная емкость для цемента и асбестоцементной смеси			I	
30	Бадья для раствора емк. 0,5 м^3			2	
3I	Кельмы каменщика			2	
32	Мастерки штукатурные			2	
33	В е д р а			3	
34	Полутерки			2	
35	Соколы алюминиевые			2	
36	Окомелок			2	
	Монтажные приспособления				
37	Строп универсальный грузоподъемностью 5 т (или клещи самозахватные)			2	
38	Строп четырехветвевой грузоподъемностью 3 т			I	
39	Шаблон для центрирования труб			I	
40	Заглушки инвентарные для гидравлического испытания трубопровода			6	
4I	Лестницы и стремянки			5	

ЛИТЕРАТУРА

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 Ш-А 3-66).

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

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

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

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

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

8. Сметные нормы (часть IУ, том 4).

9. Временные указания по водопонижению легкими иглофильтровыми установками ЛИУ-6 в строительстве (ВСН I8-65).

I0. ЕНиР на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы.

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

II. Сборник 2. Земляные работы.
Выпуск I. Механизированные и ручные земляные работы.

I2. Сборник I0. Строительство наружных сетей водопровода, канализации, газоснабжения и теплофикации.

I3. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве.

Ш. ТЕХНИЧЕСКАЯ

I4. Бородин И.В. "Технология и организация строительства водопроводно-канализационных сооружений". I969 г.

I5. Жухов А.И. "Канализация", I968 г.

I6. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. I963 г.

I7. Справочник по земляным работам. I960г.

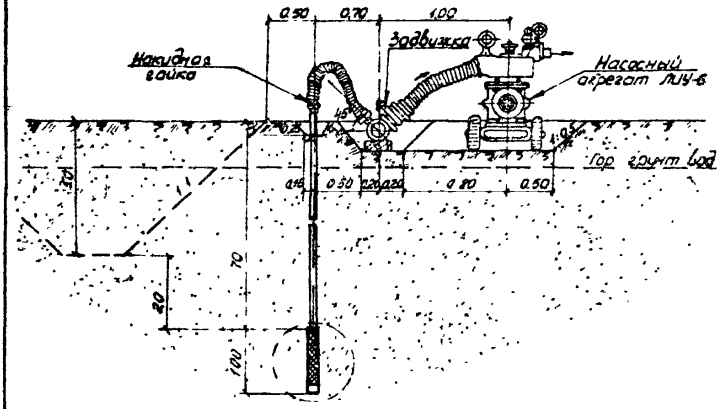
I8. Обязательная технология строительства, подземных, водопроводных, канализационных, водосточных и газовых сетей шифрВТ-I-69). ЦНИИБ-Мосстрой, I969 г.

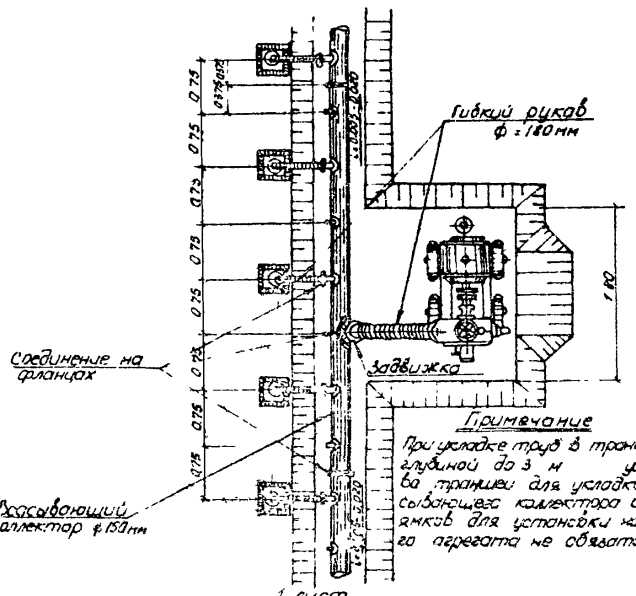
I9. Справочник по специальным работам. Монтаж систем внешнего водоснабжения и канализации. I966 г.

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

Схема установки

водопонизительного комплекта ЛИУ-6 (№1)





Примечание

При укладке труб в траншее глубиной до 3 м устройство траншеи для укладки всасывающего коллектора и приямков для установки насосного агрегата не обязательно

1 лист

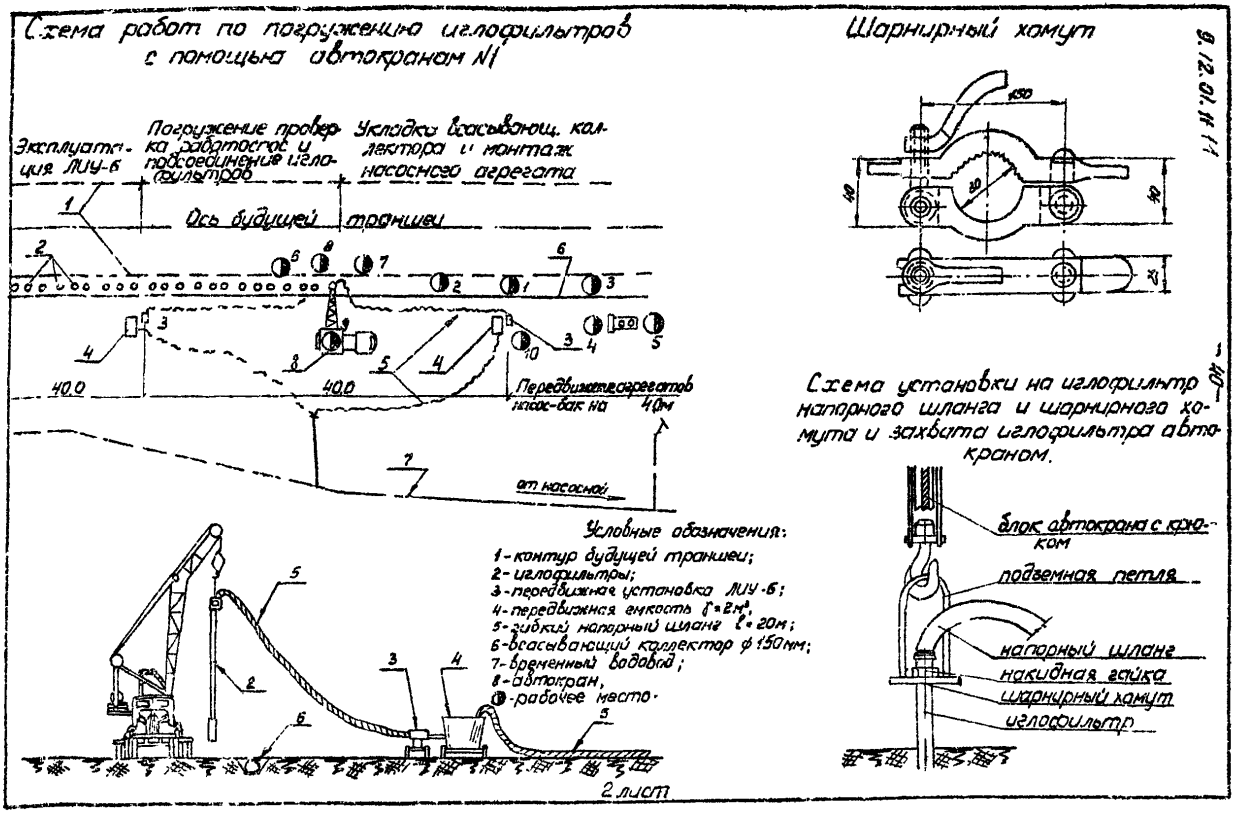


Схема работ по погружению иглофильтров с помощью автокраном №1
Эксплуатация ЛИУ-6
Погружение проверка работоспос. и подсоединение иглофильтров
Укладка всасывающ. коллектора и монтаж насосного агрегата
Ось будущей траншеи
40.0
40.0
Передвижение агрегатов насос-бак на 40м
от насосной
Условные обозначения:
1-контур будущей траншеи;
2-иглофильтры;
3-передвижная установка ЛИУ-6;
4-передвижная емкость γ=2м³;
5-гибкий напорный шланг l=20м;
6-всасывающий коллектор ф 150мм;
7-временный водовод;
8-автокран,
-рабочее место.
2 лист
Шарнирный хомут
150
40
40
Схема установки на иглофильтр напорного шланга и шарнирного хомута и захвата иглофильтра автокраном.
блок автокрана с крюком
подземная петля
напорный шланг
накидная гайка
шарнирный хомут
иглофильтр
9.12.01.№11

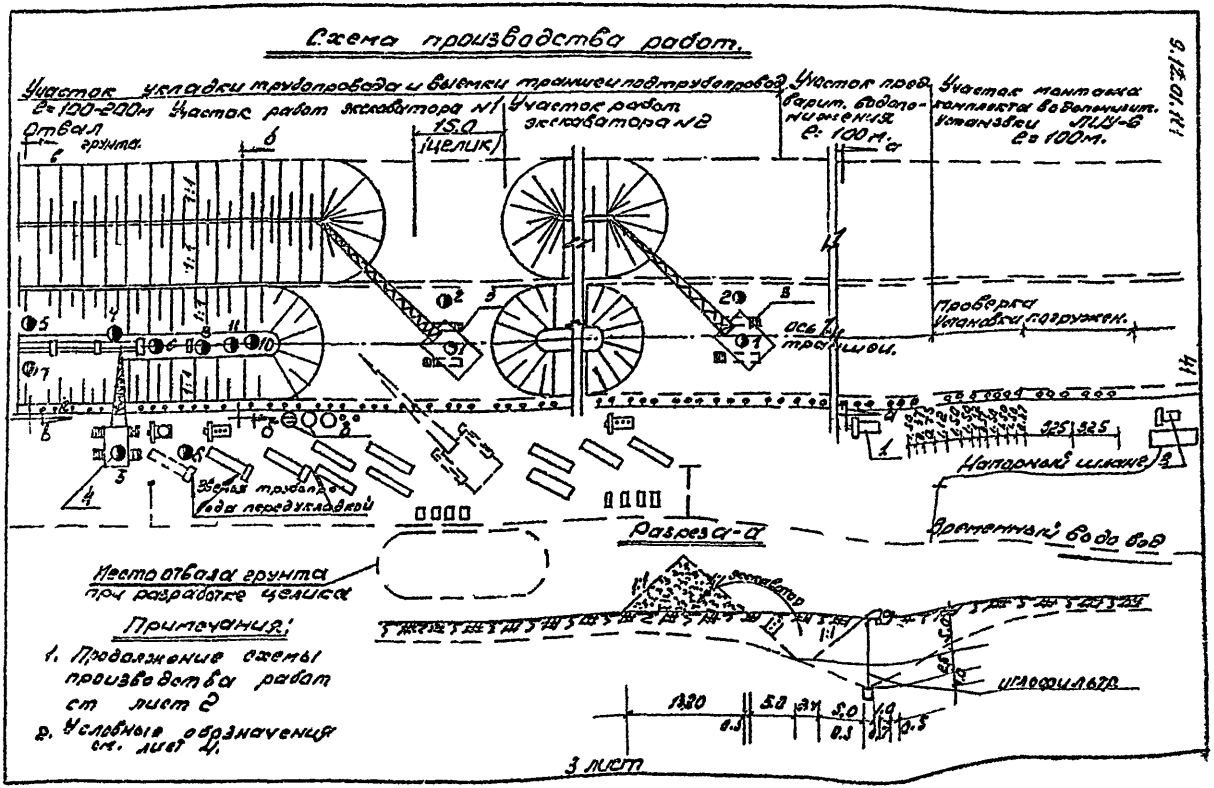
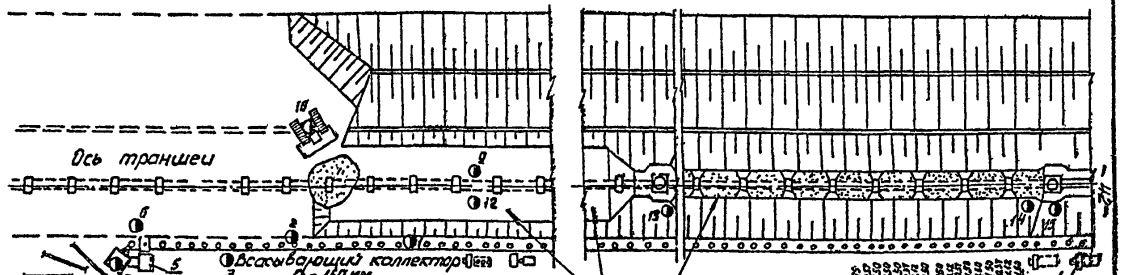


Схема производства работ.
Участок укладки трубопровода и выемки траншеи под трубопровод
l=100-200м
Участок работ экскаватора №1
Участок работ экскаватора №2
Участок пред. варит. водопонижения
l=100м.
Участок монтажа комплекта водопонижит. установки ЛИУ-6
l=100м.
Отвал грунта
15.0 (целик)
Проверка установки погружен.
ось траншеи
Напорный шланг
Временный водовод
Разреза-а
Место отвала грунта при разработке целика
Примечания:
1. Продолжение схемы производства работ см лист 2
2. Условные обозначения см. лист 4.
3 лист

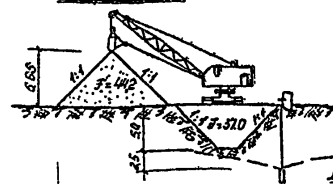
Схема производства работ (продолжение)

Участок демонтажа установки ЛИУ-6 и обратной засыпки траншеи $\ell = 100$ м

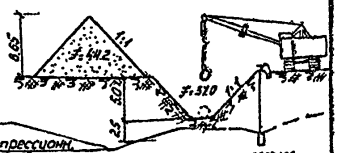
Участок гидравлического испытания уложенного трубопровода $\ell = 150$



Разрез б-б



Разрез в-в



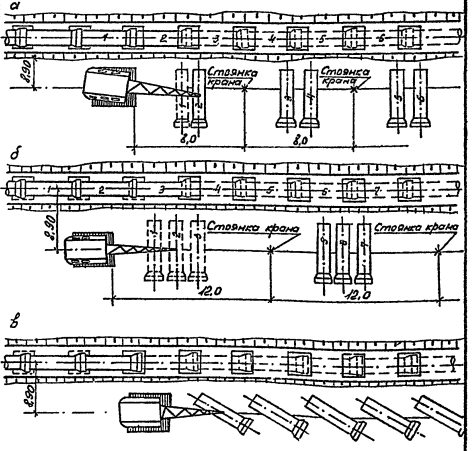
Условные обозначения:

1-рабочий и резервный ЛИУ-6 №1 и №2;
2-передвижной комплект насос ЛИУ-6 №2;
3-экскаватор Э-801 емк. 2,0 м³;
4-кран гусеничный Э-1252;
5-автокран;
6-бульдозер - Д-493;
7-извлеченные иглофильтры;
8-элементы ж/б колодца;
Ф-рабочее место.

4 лист

9.12.01.11

Схема размещения труб на бровке траншеи

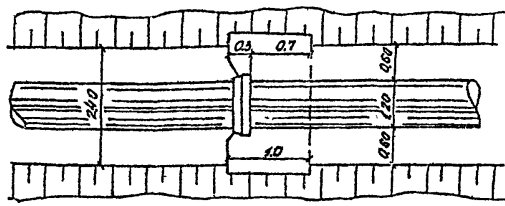


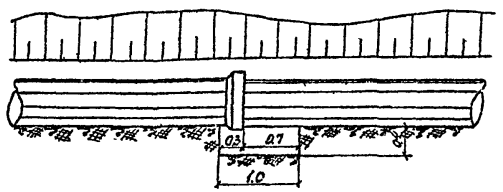
а-кран Э-1252 укладывает две трубы с одной стоянки;
б-кран Э-1252 укладывает три трубы с одной стоянки;
в-кран Э-1252 укладывает одну трубу с одной стоянки.

5 лист

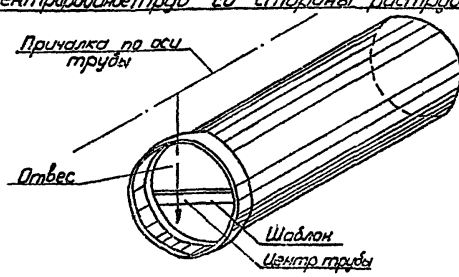
Приямок для заделки стыка

План





Центрирование труб со стороны раструба

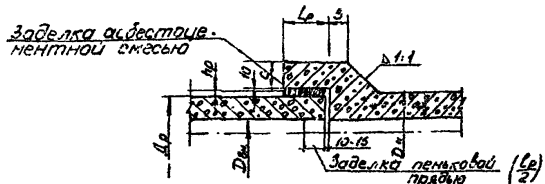


Центрирование труб со стороны гладкого конца в раструбе уложенной трубы



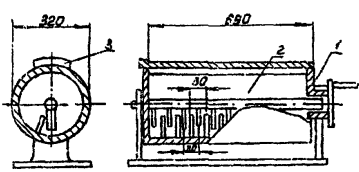
а - положение трубы в раструбе до центрирования; б - подкладка зубил для центрирования; в - конечное положение трубы в раструбе при правильном центрировании; i - величина кольцевого зазора.

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



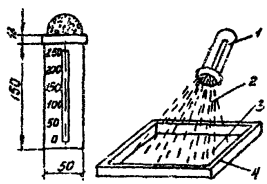
Примечание.
Численные значения размеров см. ГОСТ 6482-63

Смесительный барабан



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

Увлажнение асбестоцементной смеси



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

9.12.01.11

Монтажные приспособления

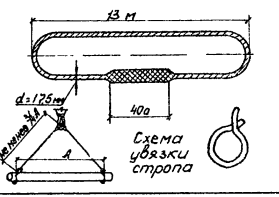
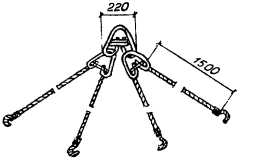
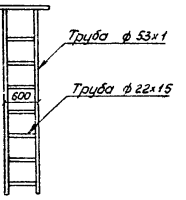
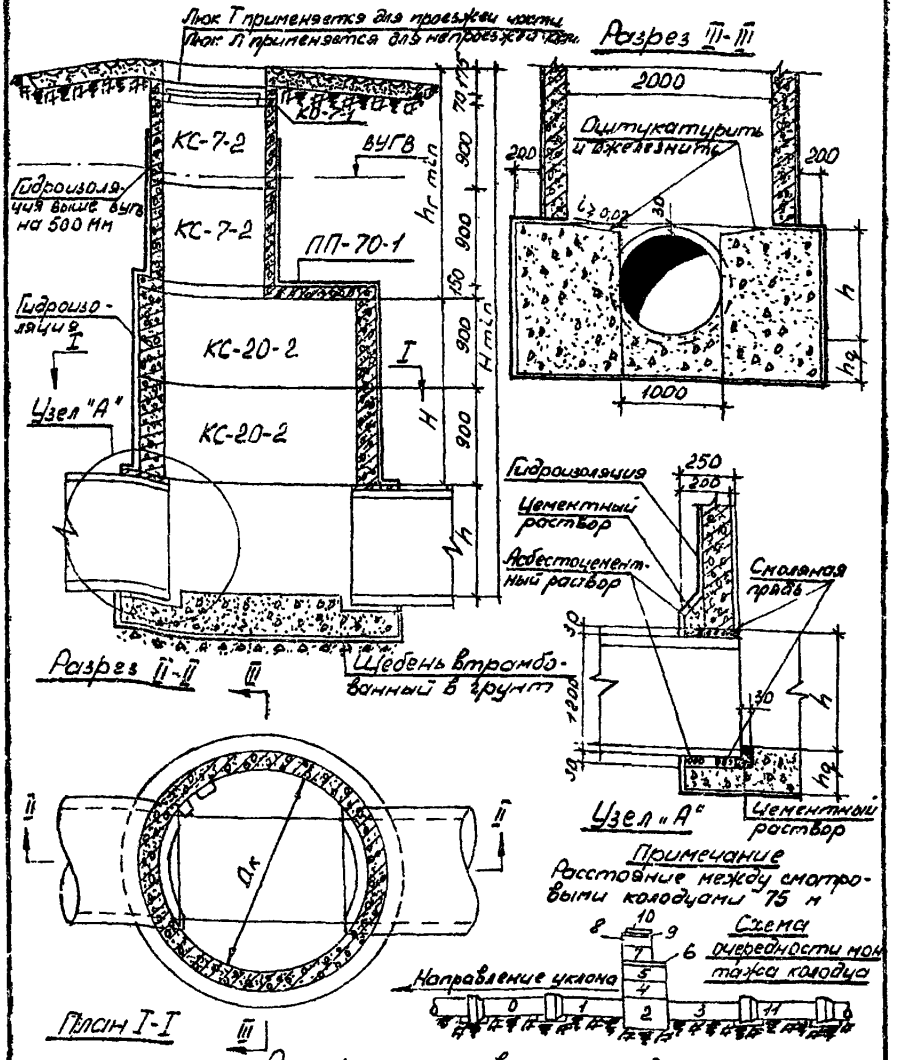
N п.п	Наименование	Эскиз	Вес, кг
1	Строп универсальный грузоподъемностью до 5 т и схема строповки трубы		16
2	Строп четырехветвевой грузоподъемностью до 3 т		40
3	Приставная лестница H = 5,6 м		30

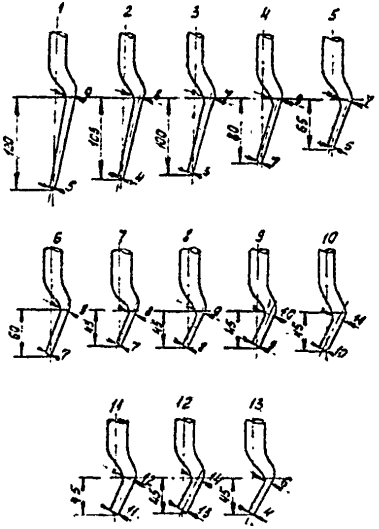
Схема монтажа смотрового колодца Д=2000 мм



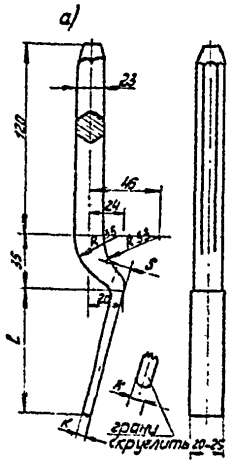
Размеры смотрового колодца

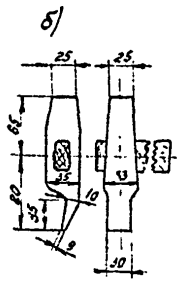
Диаметр трубы Д		Hmin для колодцев с плоским перекрытием	Высота особой камеры	h_r min	h	h_g	$Д_к$
Входной	Выходной						
1000	1000	5125	1800	2195	1330	350	2000

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



Диаметр труб, мм	N конопаток и чеканок	Примечание
350 - 700 800 - 1500	2,4,5,9,10,13. 1,4,10,11,12	При наличии отклонений в размерах зазора и раструбной щели от ненормальных, указанный комплект конопаток и чеканок должен быть соответственно пополнен конопатками и чеканками с более тонкими или более толстыми концами.





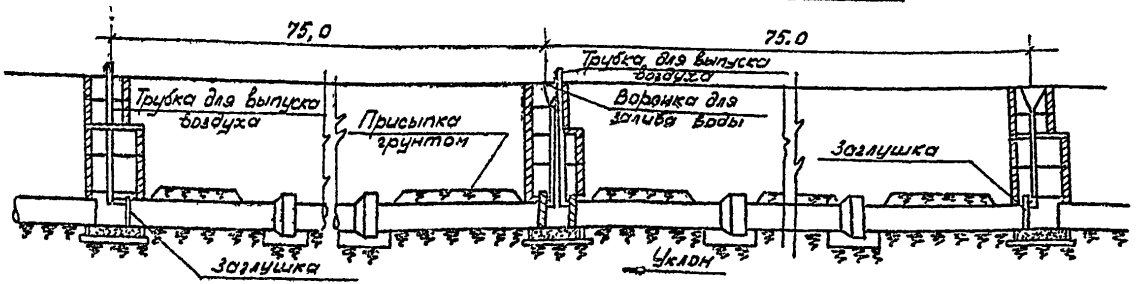
Конопатки и чеканки

а) ручные

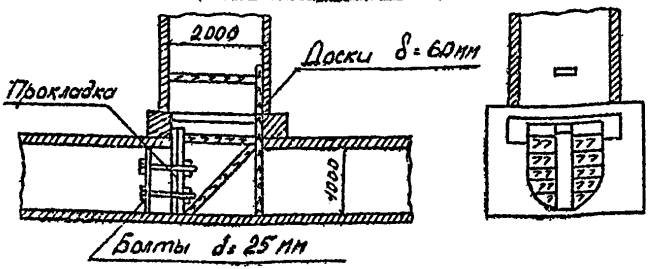
б) кузнечного типа

10 лист

Схема испытания безнапорных трубопроводов



Заглушки для испытания самотечных трубопроводов



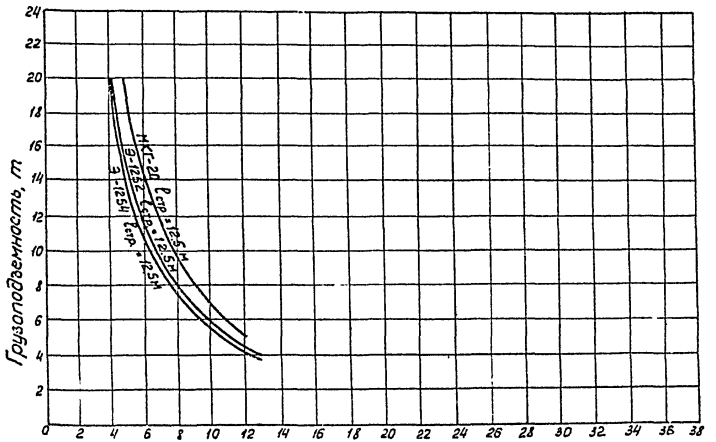
Вид трубопровода	Допустимая величина утечки или поступл. воды в м³/сут. на 1км трубопровода при ф труб в мм								
	150	200	250	300	350	400	800	1000	1200	1500
Бетонный, железобетонный или асбестоцементный	7	20	24	26	30	32	48	56	64	76

Примечание: Величина допускаемой утечки или поступления воды для бетонных, железобетонных и асбестоцементных трубопроводов диаметром более 600мм следует определять по формуле $q = 4(D+4)$ м³/сут на 1км, где q - допускаемая утечка, D - внутренний диаметр трубопровода в мм.

Примечание:
Испытание колодцев (на приток воды извне) производится после засыпки траншеи и прекращения работы водопонизительной установки

11 лист

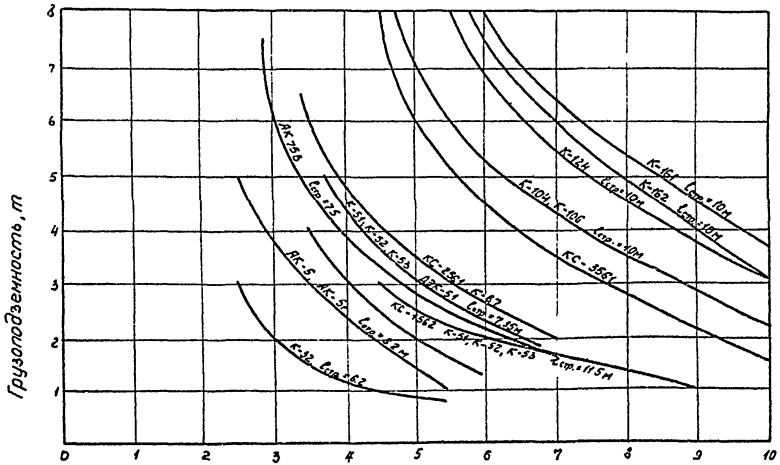
График
грузовых характеристик кранов на гусеничном ходу



12 лист

График

грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневматическом ходу



13 лист

gost.e-ecolog.ru