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 1500 мм С ПОМОЩЬЮ КРАНОВ И ТРУБОУКЛАДЧИКОВ В МОКРЫХ ГРУНТАХ ПРИ ГЛУБИНЕ ТРАНШЕЙ ДО 5 м БЕЗ КРЕПЛЕНИЙ

ТТК 9.12.01.12

11304-12

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
IУ. Водопонижение	6
У. Организация и методы труда рабочих при устройстве водопонижения	9
УI. Материально-технические ресурсы при устройстве водопонижения	I6
УII. Монтаж трубопроводов	I8
УIII. Организация и методы труда рабочих при прокладке трубопроводов	22
IX. Материально-технические ресурсы при прокладке трубопроводов	34
X. Литература	38
Чертежи	
I. Схема установки водопонизительного комплекта (I лист)	39
2. Схема погружения иглофильтров автокраном (2 лист)	40
3. Схема производства работ (3,4 листы)	4I,42
4. Схема размещения труб на бровке траншеи (5 лист)	43
5. Схема центрирования раструбных труб при укладке. Приямок для заделки стыков (6 лист)	44
6. Схема стыка безнапорных железобетонных раструбных труб. Смесительный барабан. Увлажнение асбестоцементной смеси (7 лист)	45
7. Схема монтажных приспособлений (8 лист)	46
8. Схема монтажа смотрового колодца (9 лист)	47
9. Конопатки и чеканки для заделки стыков пеньковой прядью (I0 лист)	48
I0. Схема испытания безнапорных трубопроводов (II лист)	49
II. График грузовых характеристик кранов на гусеничном ходу (I2 лист)	50
I2. График грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневмоколесном ходу (I3 лист)	5I

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА		ШИФР 9.12.01.12
Прокладка канализационного трубопровода из железобетонных раструбных труб диаметром 1500мм с помощью кранов в мокрых грунтах при глубине траншей до 5 м без креплений.		

Главный инженер института — Кононенко А.С.
Главный инженер проекта — Неронов Е.Н.
Начальник отдела — Шаульский В.Д.
Исполнитель — Ящунов Н.М.

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта применяется при прокладке безнапорных трубопроводов из железобетонных раструбных труб диаметром Ду=1500мм. Она предусматривает укладку трубопровода в траншею без креплений глубиной до 5 м, разработанную в обводненных грунтах I группы с коэффициентом фильтрации Кф=2-40м/сутки и высоким уровнем грунтовых вод.

Трубопровод прокладывается по незастроенной территории в теплое время года.

Водопонижение осуществляется иглофильтровыми установками ЛИУ-6.

Все работы выполняются в2смены.

Эксплуатация водопонизительных установок - в 3 смены.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1. Общая стоимость трудозатрат, тыс.руб. - 5,1
2. Продолжительность монтажа 1км трубопров.,дни - 19,2
3. Трудоемкость сооружения 1км трубопровода, чел.-день :
   - по расчету - 997,3
   - по ЕН и Р - 1021,1
4. Выработка на 1 рабочего, машино-смены:
   - по расчету - 1,01
   - по ЕН и Р - 0,98
5. Затраты машино-смен на 1км трубопровода и продолжительность в смену:

	Затраты машино-смен	Производительность
а) экскаватор Э- 652	129	290 м³
б) электротрамбовки С-690	54,0	330м2
в) бульдозер Д-493	29,6	1000 м³
г) кран СКГ-30	29,4	56 т
д) рубильно-чеканочный молоток	21,6	
е) водопонизительные установки ЛИУ-6 (5 комплектов)	72,0	
ж) автокран К-51	25,6	

6. Расход топлива, кг:
   - дизельное - 20478
   - бензин - 350

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

III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

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

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

в) сведения о колебаниях уровня грунтовых вод;

г) данные о рельефе площадки;

д) коэффициенты фильтрации и водоотдачи грунтов;

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

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

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

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

До начала строительства трубопровода должны быть выполнены следующие работы:

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

выбраны места размещения 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 уста-

новлены передвижные электростанции;

для гидравлического погружения иглофильтров смонтированы 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 № I0-20 квт,n=2900 об/мин,устанавливаемый у местного источника водоснабжения (река, пруд, муфр или артскважина).;

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

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

На трассу рекомендуется доставлять :

а) комплекты установок 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 I2 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 траншеи и рытье приямков;

укладка труб в траншею;

заделка стыков труб;

устройство колодцев;

испытание коллектора;

обратная засыпка траншеи:

Общая продолжительность строительства первого колодца – 23,2 дня, последующих – I9,2 дня.

5. Отдельные виды работ по прокладке трубопровода выполняются с соблюдением разделов СНиП Ш-Б I-62, СНиП Ш-Г 4-62 и СНиП Ш-А, I-62, а по монтажу, эксплуатации и демонтажу водопонизительных установок – "Временных указаний по водопонижению легкими иглофильтровыми установками ЛИУ-6 в строительстве" ВСН-I8-65).

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 производства работ во 2 и 3 смены осветить площадки в соответствии с нормами освещенности.

Разработка траншей под водосборный коллектор водопонизительной установки производится бульдозером, а зачистка дна с созданием уклонов не менее 0,0I 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 I50 мм длиной 5,25 м на фланцах с резиновыми прокладками.

Патрубки для присоединения 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 передвигаются вдоль трассы работ от одной группы погружаемых иглофильтров к другой.

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

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

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

Иглофильтры погружать автокраном К-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 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 проволочной скруткой. Второй конец закрепить к водоотводной трубе (лотка). Насос защитить навесом.

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

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

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), 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:

Отсоединить иглофильтры от всасывающего коллектора;

извлечь иглофильтры из грунта автокраном или домкратом конструкции ЦНИИподземшахтострой;

после извлечения иглофильтра сетку фильтрового звена промыть сильной струей воды;

иглофильтры перевезти к месту новой их установки, при

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

демонтировать 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 водопонизительных установок ЛИУ-6.

Комплексная бригада № I состоит из трех звеньев и имеет в своем составе I7 рабочих – по 7 человек в смену на монтаж и демонтаж и 3 человека (по одному в смену) на эксплуатацию установок ЛИУ-6).

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

Таблица I

№ бриг.	№ зв.	Исполнитель	Профессия	Разряд	Кол-во чел. I см	II см	III см	Вид произв. работ
I	1	I	Слесарь-монтажник	5	1	1	–	Укладка и разборка всасывающ.коллектора,монтаж и демонтаж насосных агрегатов
		2	–"–	4	I	I	–	
		3	–"–	3	I	I	–	
	2	4	Слесарь-монтажник	4	I	I	–	Погружение и извлечение иглофильтров
		5	–"–	3	I	I	–	
		6	–"–	2	I	I	–	
		7	Машинист автокрана	5	I	I		
		8	Моторист-электрик	5	I	I	I	Эксплуатация установки
			ИТОГО :		8	8	I	

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

принимают участие в монтажных работах.

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

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

Основные операции выполняются в определенной последовательности .

Монтаж всасывающего коллектора начинается с раскладки рабочими (I,2,3) деревянных подкладок по дну траншеи, затем они сбалчивают 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° к горизонту.

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

На напорный патрубок насоса рабочие (I,2,3) 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, а мотор насоса подключается к электросети и производится пробный пуск агрегата.

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

Перед началом погружения рабочий (6) роет приямки в местах установки иглофильтра, а рабочие (5,4) соединяют собранный иглофильтр с напорным патрубком передвижного насоса ЛИУ-6 № 2 гибким шлангом Ø 5I - Ø7I мм и длиной 20 м, а также устанавли-

вает на верхний конец иглофильтра шарнирный хомут для подъема (см.2 лист). После этого автокраном поднимают в вертикальное положение иглофильтр, упирая наконечник его в отрезок доски во избежание заклинивания шарового клапана посторонними предметами.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Захватив иглофильтр специальным захватом, присоединенным к верху иглофильтра, рабочий (4) по мере извлечения очищает от земли и грязи наземную часть иглофильтра, а рабочие (5,6) относят в сторону уже извлеченные иглофильтры.
Закончив извлечение иглофильтров, рабочие звена разбирают их, очищают от земли фильтровые звенья, устраняют небольшие дефекты и т.д.

График выполнения работ составлен на работы в объеме 1000 пог.м укладки трубопровода при длине одной захватки водопонижения, обслуживаемой одной установкой ЛИУ-6 № I, равной 100 пог.м. Для принятого в графике темпа укладки 1000пог.м трубопровода 21,6 дней (25 пог.м в смену) на участке строительства наружных сетей канализации в водонасыщенных грунтах потребуется последовательная работа 4 установок ЛИУ-6.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

и испытываться согласно требованиям Госгортехнадзора;

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

в) монтажные работы разрешается производить только под руководством бригадира;

г) все вращающие части должны иметь ограждения;

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;

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

КАЛЬКУЛЯЦИЯ № I

трудовых затрат на монтаж и демонтаж I-го комплекта легкой водопонизительной установки ЛИУ-6 по длине всасывающего коллектора I00 п.м. и шаге установки иглофильтров 1,5м (к транш. 5м)

Таблица 2

№ п.п.	Номер шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на единицу, чел.-час	Затраты труда на весь объем работ чел.-день	Расценки на единицу измерен. руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.коп.
I	2-I-I5т.2 п.4а,п.4г	Разработка траншеи для водосбросного коллектора бульдозером 0,53+0,46=0,999чел-час 0,4I9+0,363=0,782руб.	I00 м3	I,5	0,99	0,I9	0-782	I-I7
2	2-I-46 п.4а	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 I50мм	I труб	20	0,95	2,37	0-5I	I0-20
4	2-I-34 т.3№ I-д	Уст-во приямков под иглофильтры и насосный агрегат вручную	м3	I,26	I,35	0,2I3	0-66,6	0-84
5	В 26-30 № I	Установка насосного агрегата ЛИУ-6	I агр.	I	5,9	0,74	3-70	3-70
6	В 26-27 № 3а	Гидравлическое погружение иглофильтров автокраном	шт	67	0,74	6,2	0-40,I	26-87
7	По тарифу	То же для машиниста автокрана	шт	67	0,I85	I,55	0-I62	I0-88
8	26-26 № I	Монтаж гибких соединений	шт	67	0,56	4,7	0-3I,3	20-97
9	В 26-25 № 2	Сборка иглофильтров	I00 шт	0,67	32	2,68	I8-88	I2-65
I0	В 26-30 № 2	Испытание и пуск водопонизительной установки	I комп.	I	I0	I,25	6-27	6-27
		Итого по монтажу:				2I,5I3		99-96

№ п.п.	Номер шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на единицу, чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценки на единицу измерения, руб.коп.	Стоимость затрат труда на весьоб объем работ, руб.коп.
II	В 26-26 № 2	Демонтаж гибких соединений	I шл.	67	0,27	2,26	0-I5,I	I0-I2
I2	В 26-29 № 4	Демонтаж всасывающего коллектора	I тр.	20	0,47	I,I7	0-25,2	5-04
I3	В 26-30 № Iприм. к=0,5	Демонтаж насосного агрегата 5,9х0,5=2,95чел.-час 3-70х0,5=I-85 руб.	I комп.	I	2,95	0,37	I-85	I-85
I4	В 26-28 № 4	Извлечение иглофильтров из грунта краном	I 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
I6	По тарифу	Эксплуатация иглофильтров	I смена	I	8	I	5-62	5-62
I7		Стоимость электроэнергии, потребляемой насосами 20 квт.чх24х5,5	квт.ч	480			0-025	I-20

УI. 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	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во
	Оборудование			
I	Насосный агрегат с электродвигателем N 20 квт, n=I450об/мин.	ЛИУ-6	шт	I
2.	Насосный агрегат с электромотором N I0 квт, n=I450об/мин	ЛИУ-4	-"-	I
3	Звенья коллектора d=I50мм ℓ=5,25 м 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=I50мм, длиной 4м		-"-	I
6	То же диаметром I00 мм		-"-	I
7	Фильтровые звенья диаметром 50мм, длиной I м		-"-	I00
8	Надфильтровые трубы d=38мм длиной 3,5 м		-"-	I00
9	То же длиной 2,5 м		-"-	I00
I0	То же длиной I,5 м		-"-	I00
II	Гибкие соединения d=38мм, дл.Iм с накидными гайками		-"-	I00
I2	Шланг для гидравлического погружения иглофильтров		-"-	I
I3	Отводы фланцевые 90° d=I50мм		-"-	4
I4	Отвод фланцевый I33° d=I50мм		-"-	I
I5	Заглушки для коллектора d=I50мм		-"-	4
I6	Задвижки a=I50мм		-"-	2
I7	Пружинные вакуумметры с краном		-"-	2
I8	Пружинные манометры с краном		-"-	2
I9	Задвижка d=I00 мм		-"-	I
20	Напорный патрубок к насосу ЛИУ6		-"-	I
2I	То же к насосу ЛИУ-4		-"-	I
22	Резиновые прокладки		компл.	I

№ п.п.	Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во
23	Болты с гайками М I2х50			I56
24	Паспорт установки			I
	2. Инструмент			
I	Пассатижи		шт	2
2	Отвертка		"	2
3	Ножовка слесарная с полотном		"	2
4	Ножовка плотничная		"	2
5	Лом стальной		"	2
6	Молотки слесарные		"	2
7	Лопаты штыковые		"	4
8	Кувалды 5 кг		"	2
9	Зубила слесарные		"	3
I0	Пилы слесарные		"	I комплз.
II	Пилы поперечные		"	2
I2	Рулетка		"	2
I3	Метр складной		"	2
I4	Уровень металлический		"	2
I5	Отвес металлический		"	2
I6	Визирки ходовые		"	2
I7	Топоры		"	2
I8	Черенки для лопат		"	I0
I9	Вилка для расстроповки		"	2
20	Ведра		"	3
	3. Монтажные приспособления			
I.	Автокран грузоподъемностью 3т		шт	I
2	Строп универсальный гр. 3т		"	I
3	Строп двухветвевой груз. 5т		"	I
4	4. Прочие материалы			
I	Лен для подмотки		кг	3
2	Сурик или бедила		кг	5

УП. ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

I. Разработка траншей.

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

Для непрерывной укладки труб в траншею предусматривается разработка последней двумя экскаваторами с последовательной внемкой участками по I00-200 м и оставлением целиков между участками по I5 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 4 м.

3. УКЛАДКА ТРУБ В ТРАНШЕЮ

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

Гладкие трубы укладывать снизу вверх против уклона муфтами вперед.

Опускать трубы в траншею гусеничным краном СКГ-30 или другими, имеющими грузоподъемность 8,5 т при вылете стрелы I3м.

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

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

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

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

Зазор между торцами труб должен быть I5 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 I,25 - I,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 простран-

ства и кольцевой щели должна быть 50 мм (не менее половины глубины муфты). По окончании конопатки немедленно приступить к заделке стыка асбестоцементом.

Сухую асбестоцементную смесь, состоящую из 30 % (по весу) асбестового волокна не ниже IУ сорта 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 (I,4,I0,II и I2). Заделку начинать с самой тонкой из них, переходя далее на более толстне (СМ. I0 лист).

Для заделки стыков применять электрические рубильно-чеканочные 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 траншеи. Щебень втрамбовывать в грунт электротрамбовкой С-690.

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

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

Для строповки элементов колодца использовать 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 не 0,5 м выше максимального уровня грунтовых вод.

Качество монтажа колодцев из сборного железобетона определяется соблюдением допустимых отклонений от проектного положения, которые приведятся 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, предварительное-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 (утечку) и инфильтрацию (приток). Испытывать трубопровод на эксфильтрацию, заливая его (аналогично испытанию в сухих грунтах) водой. Концы испытываемого участка трубопровода закрывать инвентарными заглушками, в которых предусмотреть установку трубок для залива воды и выпуска воздуха. Испытание длится 30 мин, в это время в воронке, надетой на наливную трубу, поддерживается постоянный уровень. Величина утечки определяется по количеству добавляемой воды.

Испытание трубопровода на инфильтрацию проводится после засыпки 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 1500 мм 76 $м^3$/сутки на 1 км, или 7,92 л/мин на 150 м.

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

7. ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА ТРАНШЕЙ

Обратная засыпка траншей с уложенным трубопроводом выполняется последовательно в три приема:

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

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

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

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

По окончании завивки трубопровода водопонизительная установка ЛИУ-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 водопонизительной установки (бригада № I), разработку грунта, укладку труб, монтаж колодцев, испытание и сдачу трубопровода в эксплуатацию (бригада П).

Комплексная бригада П состоит из четырех звеньев и имеет в своем составе 35 рабочих - I8 человек в I смену и I7 - во П-смену.

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

Таблица 4

№ бригады	№ звена	Исполнители	Профессия	Разряд	Кол-во чел. I см	Кол-во чел. II см	Вид производимых работ
П	I	I	Машинист экскаватора	6	2	2	Рытье траншеи и присыпка трубопровода
		2	Пом.машин.экскават.	5	2	2	
	2	3	Машинист крана	6	I	I	Монтаж труб, монтаж колодцев, зачистка траншеи, заделка стыков
		4	Трубоукладчик	5	I	I	
		5	-"-	4	I	I	
		6,7	-"-	3	2	2	
		8	-"-	2	I	I	
	3	9, I0	Землекоп	3	2	I	Дораб.траншеи, рытье приямков, подбивка пазух с трамбованием
		II, I2	-"-	2	2	2	
	4	I3	Трубоукладчик	5	I	I	Гидравлич.испытание трубопровода и засыпка траншей
		I4, I5	-"-	4	2	2	
		I6	Машинист бульдозера	6	I	I	
ИТОГО :					I8	I7	

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 трубы на дно траншеи с заводкой гладкого конца в муфту, центрирование трубы, подбивка трубы грунтом, расстроповка, заготовка пеньковых жгутов, конопатка раструба, затворение сухой асбестоцементной смеси водой, заделка раструба труб асбестоцементом
3	Устройство колодцев	Зачистка дна котлована, устройство щебеночной подготовки со сбрасыванием щебня, разравниванием и трамбованием, установка нижнего блока с заделкой концов труб, установка колец, сборка горловины
4	Присыпка трубопровода грунтом, засыпка траншеи	Присыпка трубопровода (кроме стыков), засыпка приямков и подбивка труб в месте стыков, присыпка стыков траншеи
5	Испытание трубопровода	Предварительное – до засыпки траншеи, окончательное – после засыпки

Приемы работ

Разработка траншеи (лист 3) выполняется звеном № I из 4 человек (I,2) на двух экскаваторах Э-652 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).

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 (I0 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 I5-20 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 (7), 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 (7) проверяет надежность строповки и разрешает производить дальнейшие операции по опусканию трубы в траншею. Когда расстояние между трубой и ложем по вертикали достигнет 10–15 см двое трубоукладчиков на дне траншеи (4,8) у гладкого конца и у раструба вводят гладкий конец в раструб ранее уложенной трубы и временно центрируют ее в подвешенном состоянии при помощи зубил или деревянных клиньев с частичной подбивкой грунтом.

По сигналу звеньевого (4) снизу машинист опускает трубы на ложе. Уложенная труба окончательно центрируется с двух концов и после этого проверяется двумя трубоукладчиками (4,8) на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью отвеса, визирки, дощатого шаблона (см.лист6). Зазор между торцами труб проверяется проволочным шаблоном.

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

Во время заделки стыка трубоукладчиками остальные члены звена заняты на работах по подготовке к укладке следующей трубы: перемещением крана, подчисткой готового 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 устраивают вручную двое землекопов (9,11) из звена № 3, проверяют отметки основания по визирке или нивелиром с рейкой к колышком, забиваемым предварительно в центре основания колодца с обозначением отметки лотка и основания;

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

машинист крана (3).

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

Трубоукладчик (7), застропив четырехветвевым стропом нижний бетонный блок колодца, подает сигнал машинисту крана о подъеме груза. После пробного подъема блока на высоту 0.1–0.2 м над уровнем земли трубоукладчик (7) проверяет надежность строповки и разрешает подачу блока к месту его установки.

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

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

Двое рабочих (4,5) устанавливают на опорную поверхность лотка кольцо, выполняют его расстроповку. Звеньевой (4) дает сигнал крановщику убрать строп и подготовить к монтажу второе кольцо.

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

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

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

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

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

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

Высота подъема ковша над трубой не должна превышать 1м.

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

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

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

До начала испытания трубопровод в течение 24 часов должен быть 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 шелыгой трубы и в течение 30 минут этот уровень поддерживается доливкой воды. Допустимая величина утечки или притока - 76м^3/сутки на I км трубопровода, или 7,92 л/мин на I50 м.

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

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

Окончательное испытание трубопровода на плотность проводится после засыпки траншеи.

Траншею засыпают участками длиной I50 м по окончании предварительного испытания трубопровода на данном участке в два приема: первоначально землекопы (10,I2) из звена № 3 засыпают грунтом приямки , подбивают пазухи и присыпают трубы в местах стыков, уплотняя грунт электротрамбовками С-690;

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

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

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

ГРАФИК МОНТАЖА ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ РАСТРУБНОЙ ТРУБЫ Ду=1500 мм

№ п.п.	Наименование элементов	Рабочее время, мин. (0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70)	Трудозатраты на 1 трубу, чел.-мин.	Исполнитель
1	Выравнивание и зачистка дна траншеи	69	69	(8)
		17	17	(4)
2	Перемещение крана за трубой на расстояние 10 м	5	10	(3,7)
3	Строповка и подача трубы в траншею	5 / 4	10	(3,7)
			8	(3,7)
4	Укладка трубы на основание по заданному уклону	18	54	(3,4,7)
5	Подбивка трубы грунтом	18	54	(3,4,7)
6	Расстроповка			
7	Заделка стыка :			
	а) конопатка			
	б) зачеканка	69	138	(5,6)
	в) затирка			
	ВСЕГО :	время трубоукладчиков	310	
		время машиниста крана	50	

Таблица 6

С О П О С Т А В Л Е Н И Е

трудозатрат по видам работ на строительство I км наружной сети канализации из железобетонных раструбных труб Ду=1500 мм

№ п.п.	Наименование работ	Трудозатраты на 1км, чел.-день		% снижения
		по ЕНиР	по расчету	
I	Монтаж водопонизительной установки	215,13	215,13	-
2	Эксплуатация водопонизительной установки	72	72	-
3	Разработка траншей экскаватором драглайн Э-652 с ковшом емк. 1,1 м3	139,9	129	8
4	Доработка вручную	40,5	40,5	-
5	Рытье приямков	41,96	41,96	-
6	Укладка трубопровода гусеничным краном	162,5	161,8	0,44
7	Монтаж железобетонных колодцев	19,3	19,3	
8	Работа машиниста гусеничного крана при монтаже труб и колодцев	30,95	29,35	15
9	Оштукатуривание лотков	8,75	8,75	-
10	Подбивка труб грунтом с трамбованием	21,3	21,3	-
11	Присыпка трубопровода (грунтом) экскаватором	25,3	23,3	8
12	Засыпка приямков с трамбованием	32,7	32,7	-
13	Гидравлическое испытание, промывка и хлорирование	121,11	114,38	5,5
14	Засыпка траншей грунтом с помощью бульдозера	31,5	29,3	6
15	Демонтаж водопонизительных установок	58,2	58,2	-
	ИТОГО :	1021,70	997,27	

График выполнения работ на I км трубопровода

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость на ед. чел.час	Трудоемкость на весь объем чел-день	Состав бригады	Рабочие дни
I	Монтаж водопонизительных установок и их испытание	ком пл.	I0	I72,I	2I5,I	Слесарь-монтажник 5р-2х2;2р-Iх2 4р-2х2;3р-2х2	
2	Водопонижение установками ЛИУ-6	-"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"-	I I I I I I I I I I	на I-й км 72 (на 2-й 59)		Электрик-моторист 5р в 3 смены, к-во мотористов определяется расчетом по мере ввода ЛИУ6 в эксплуатацию (I моторист обслуживает 4 установки)	
3	Разработка траншей экскаватором	I00 м³	386	2,9	I29,6	Маш.экс.6р-2х2 Пом.маш.5р-2х2	
4	Доработка грунта вручную	I00 м2	27	I2	40,5	Землекопы 3р-Iх2 3р-IхI	
5	Рытье приямков	м³	326	I,02	4I,9	2р-2х2	
6	Укладка трубопровода гусеничным краном	пог м	I000	I,3	I6I,8	Трубоукладчик 5р-Iх2	
7	Устройство сб.ж/б колодцев	I кол	7	22,I	I25	I9,3	4р-Iх2
8	Оштукатуривание лотков в колодц.	I лот	7	I0,0		3р-2х2 2р-Iх2	
9	Засыпка приямков с трамбовкой	м3	327	0,8	32,7	См.п.4 и 5	

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость на ед. чел-час	Трудоемкость на весь объем чел-день	Состав бригады	Рабочие дни
I0	Подбивка труб грунтом с трамбовкой	I00 м2	7I	2,4	2I,3		
II	Присыпка трубопровода грунтом с помощью экскаватора	I00 мз	69,8	2,9	23,2	См.п.3	
I2	Гидравлическое испытание трубопровода	I пог.м	I000	0,975	II4,38	Трубоукладчики 5р-Ix2 4р-2x2	
I3	Засыпка траншей грунтом	I00 мз	3I9	0,79	29,6	Бульд.6р-Ix2	
I4	Демонтаж водопонизительных установок	ком.	I0		58,2	См.п.I	

ПРИМЕЧАНИЯ :
I. Цифры над линиями графика означают : первая - кол-во рабочих в смену; вторая - количество смен в сутки; третья - количество рабочих дней на I км.
2. Трудозатраты машиниста крана на укладке труб не учтены.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ № 2 Таблица 7

на прокладку I км безнапорных железобетонных гладких труб Ду=I500мм в траншее глубиной 5 м при помощи крана в обводненных песчаных грунтах с водопонижением с заделкой стыков асбестоцементным раствором

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. измер. чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценки на един. измерен., руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем, руб.коп.
I	Калькуляция № I	Монтаж водопонизительных установок ЛИУ-6 на Iкм траншеи	комплект	I0	I72,I	2I5,I3		999-60
2		Эксплуатация водопонизительных установок	м	I0		72		44I-73
3	2-I-9Бт.3 № 3г	Разработка траншеи двумя экскаваторами драглайн марки Э- 652 с ковшом емкостью I,Iм³ со сплошной режущей кромкой	I00 м³	386	2,9	I39,9	2-I6	833-76
4	2-I-46п.2а 2-I-3Iпр.3 к=I,2	Доработка грунта I категории вручную I0xI,2=I2,0 4-93xI,2=5-9I6	I00 м²	27	I2	40,5	5-9I,6	I59-73
5	2-I-3Iт.2 п.Iд прим.3а к=I,2 2-I-3Iт.2 п.Iд,прим.3а к=I,2	Рытье приямков с размещением грунта по дну траншеи (вдоль бортов) 0,85xI,2=I,02 0,4I9xI,2=0,503	I м³	3I4	I,02	40,04	0-50,3	I57-94
6		Рытье приямков для колодцев	Iм³	I2,25	I,02	I,56	0-50,3	6-I6
7	I0-5 т.6 № I4в	Укладка трубопровода с помощью гусеничного крана	I погм	I000	I,3	I62,5	0-74,2	742-00
8	По тарифу	То же для машиниста гусеничного крана	"	I000	0,2I7	27,I	0-I7I3	I7I-27
9	I0-27№ 5а прим.Iприм.5 № IIа	Устройство сборных железобетонных колодцев Д=2000мм с гидроизоляцией I4+(I,55x2)+(0,55xI,5)+ 4,2=22,I25 чел.-час 8-0I+(0-86,3x2)+(0-34,4xI,5)+ 2-63=I2-882	I колодец	7	22,I25	I9,3	I2-882	90-I7

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. измерен. чел-час	Затраты труда на весь объем работ, чел-день	Расценки на един. измерен., руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем, руб.коп.
I0	По тарифу	То же для машиниста гусеничного крана	1кол.	7	4,406	3,85	3-47,6	24-33
II	I0-29т.3	Оштукатуривание лотков колодцев	1лот.	7	I0	8,75	5-59	39-I3
I2	2-I-45т.3 № I5а № Iа	Подбивка труб грунтом I категории с трамбованием	I00 м2	7I	2,4	2I,3	I-33	94-43
I3	2-I-44т.I п.2а	Засыпка приямков с трамбованием	м3	327	0,8	32,7	0-37,2	I2I-64
I4	2-I-9 т.3 № 4г	Присыпка трубопровода грунтом с помощью экскаваторов Э- 652, оборудованных драглайном	I00 м3	69,8	2,9	25,3	2-I6	I50-77
I5	I0-6 т.7 № 9г прим. к=0,75	Гидравлическое испытание трубопровода $\varnothing$=I500мм I,3x0,75=0,975 чел.-час 0,8I,5x0,75=0-6I,I чел.-час	I пог. м	I000	0,97,5	I2I,II	0-6I,I	6II-00
I6	2-I-2I т.2 п.I0а п.I0г	Засыпка траншей грунтом с помощью бульдозера Д-493 при перемещении грунта Iкат.до 2м 0,3I+0,I6x3=0,79 0,245+0,I26x3=0,623	I00 м3	3I9	0,79	3I,5	0-62,3	I98-74
I7	Калькуляция № I	Демонтаж водопонизительных установок ЛИУ-6 на I км траншеи	комплект	I0	46,56	58,2	27-22	272-20
		ИТОГО :				I02I.I		5II4-60

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

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПРИ ПРОКЛАДКЕ ТРУБОПРОВОДОВ

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

Таблица 8

№ п.п.	Наименование	Марка ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во
I	Трубы железобетонные раструбные безнапорные Ду=1500 мм	6482-63	м	I000
2	Железобетонные конструкции колодцев			
	кольцо КС-20-2	8020-68	шт	I4
	-"- КС-7-2		шт	7
	-"- КС-7-I		шт.	7
	-"- КО-7-I		шт	7
	плита ПП-20-2		шт	7
	Нижний бетонный блок ПД-20-I		шт	7
	Всего сборного железобетона по пункту 2		$м^3$	I8,?
3	Раствор цементный	М-I00	$м^3$	3,8
4	Прядь смоляная	483-55	кг	I629
5	Щебень		$м^3$	I54
6	Люки чугунные	3634-6I	шт	7
7	Битумы		кг	680
8	Прочие материалы		руб.	238,2

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

Таблица 9

№ п.п.	Наименование эксплуатационных материалов	Ед. изм.	Норма на час работы машин	Кол-во на принятый объем работ
I	Дизельное топливо :	кг		
	а) экскаватор Э-652	"	I3,3	I3700
	б) бульдозер Д-493	"	II	2560
	в) кран СКГ-30	"	II	2580
	г) автокран К-5I	"	8	I638
2	Б е н з и н :	кг		
	а) экскаватор Э- 652	"	0,23	237
	б) бульдозер Д-493	"	0,23	56
	в) кран СКГ-30	"	/	
	г) автокран К-5I	"	0,23	49
3	Стальной трос	кг		II6

3. 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	Драгл.	Э-652	2	Емкость ковша 0,8 м³
2	Кран		СКГ-30	I	Груз. Q=8,5т при вылете стрелы I3м
3	Бульдозер		Д-493	I	
4	Электротрамбовка		С-690	2	
5	Молотки рубильно-чеканочные			2	
6	Комплект водопонизительной установки		ЛИУ-6	4	
7	Автокран		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*		2	
I3	Молотки слесарные	23I0-54		2	
I4	Рулетка I0 м	7502-69		I	
I5	Метр складной	7253-54*		2	
I6	Уровень металлический	94I6-67		2	
I7	Отвес металлический	7948-63*		I	
I8	Визирки ходовые			2	
I9	Зубила слесарные	72II-54		5	
20	Зубила кузнечные	82II-56		6	
2I	Топор	I399-56*		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	

№ п.п.	Машины, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Кол-во	Техническая характеристика машин
	д) разводные и накидные № 3,5	7275-62		I	
24	Набор конопаток и чеканок	II618-65		I	
25	Противень металлический			I	
26	Мерка для воды			I	
27	Балка для расстроповки			I	
28	Ларь для каната			I	
29	Передвижная емкость для цемента и асбестоцементной смеси			I	
30	Бадья для раствора емк. 0,6 м³			2	
3I	Кельмы каменщика	9533-66		2	
32	Мастерки штукатурные			2	
33	Ведра			3	
34	Полутерки			2	
35	Соколы алюминиевые			2	
36	Окомелок			2	
	Монтажные приспособления				
37	Строп универсальный грузопод. 8,5 т			2	
38	Строп четырехветвевой грузопод. до 3 т			I	
39	Шаблон для цемент. труб			I	
40	Заглушки инвентарные для гидравлического испытания трубопроводов			2	
4I	Лестницы и стремянки			4	

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 II-Г 6-62).

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

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.

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

Д . Сборник 2. Земляные работы.

Вып.I. Механизированные и ручные земляные работы.

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

ЦДНИИОМТП

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

IУ. ТЕХНИЧЕСКАЯ

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

I5. Жуков А.И. Канализация I968 г.

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

I7. Справочник по земляным работам. I960 г.

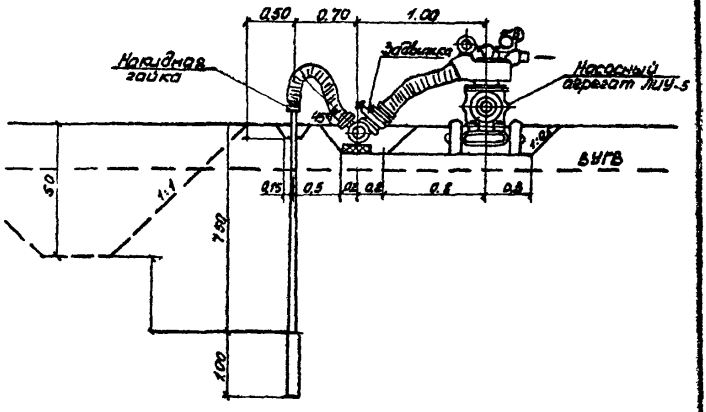
I8. Обязательная технология строительства подземных водопроводных, канализационных, водосточных и газовых сетей (шифр ВТ-I-69) ЦНИИБ-Мосстрой, I969 г.

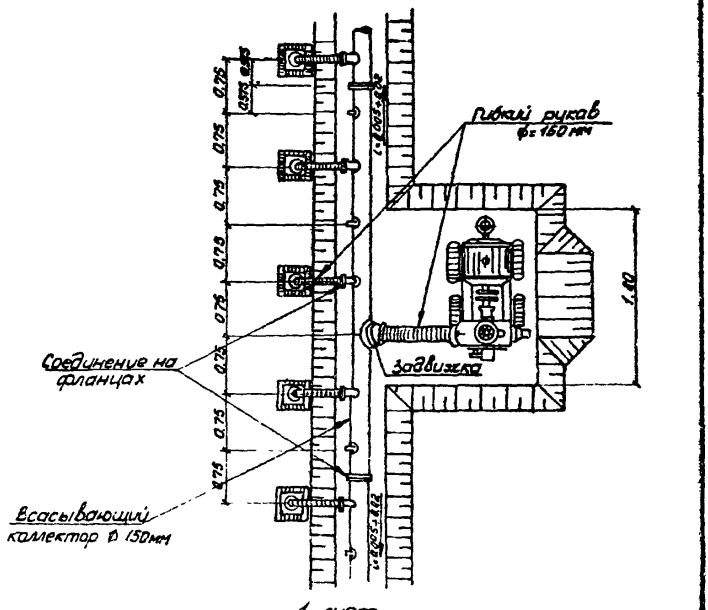
I9. Справочник по специальным работам.
Монтаж систем внешнего водоснабжения и канализации.I966г.

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

Схема установки

водопонизительного комплекта ЛИУ-6 (№1)





1 лист

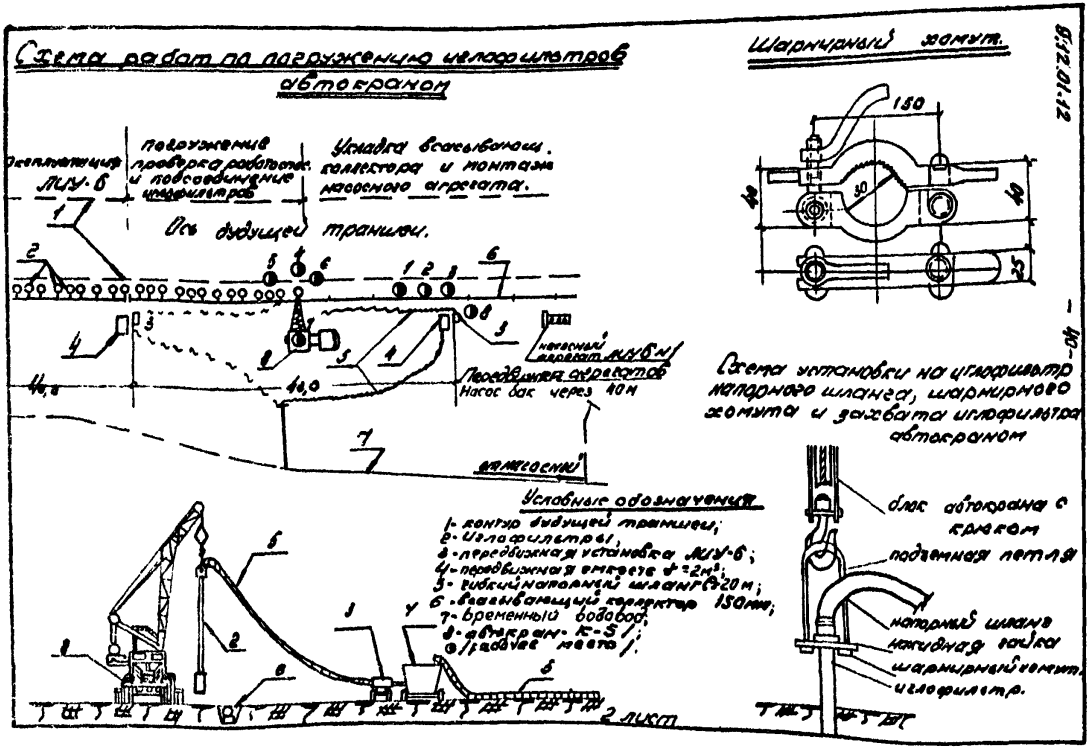
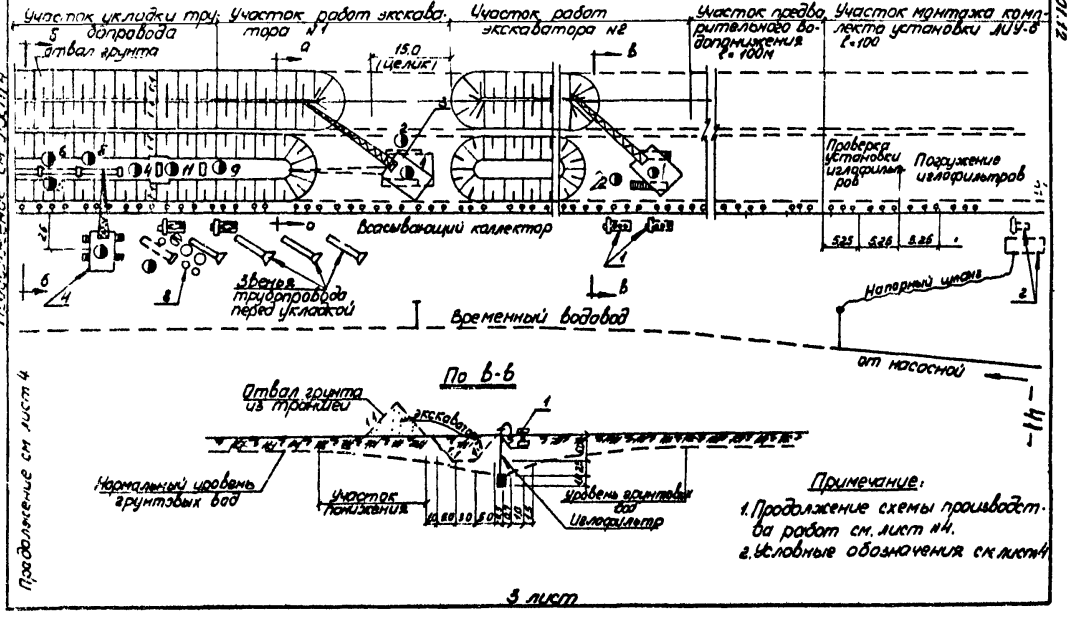


Схема работ по погружению иглофильтров автокраном
Эксплуатация ЛИУ-6
погружение проверка работоспос. и подсоединение иглофильтров
Укладка всасывающ. коллектора и монтаж насосного агрегата.
Ось будущей траншеи.
насосный агрегат ЛИУ-6 м
Передвижная агрегатов
Насос бак через 40 м
отмасосный
Условные обозначения
1- контур будущей траншеи;
2- Иглофильтры;
3- передвижная установка ЛИУ-6;
4- передвижная емкость $\gamma = 2 м^3$;
5- гибкий напорный шланг $\varepsilon = 20 м$;
6- всасывающий коллектор 150 мм;
7- временный водовод;
8- автокран К-5;
9- рабочее место.
2 лист
Шарнирный хомут.
150
30
40
25
Схема установки на иглофильтр напорного шланга, шарнирного хомута и захвата иглофильтра автокраном
блок автокрана с крюком
подъемная петля
напорный шланг
нажидная гайка
шарнирный хомут.
иглофильтр.

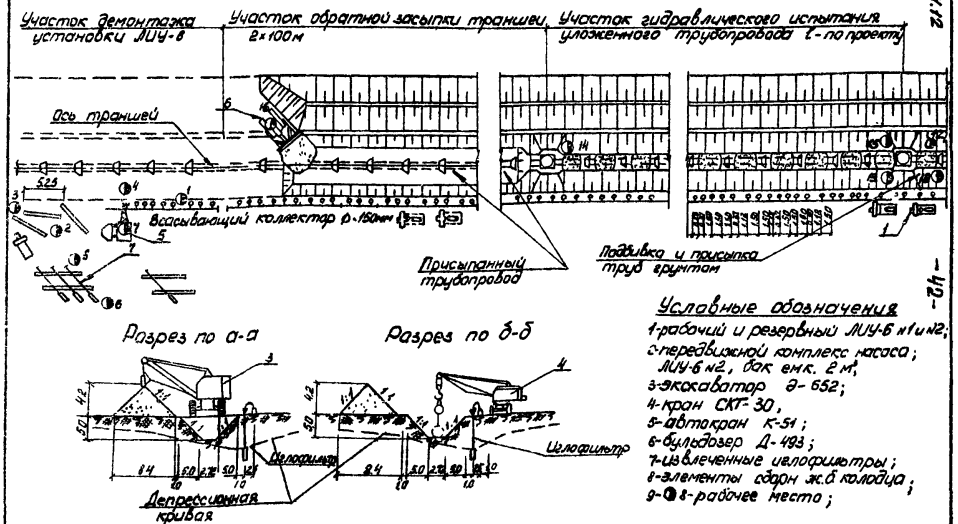
Схема производства работ



Примечание:

1. Продолжение схемы производства работ см. лист №4.
2. Условные обозначения см. лист 4

Схема производства работ (продолжение)



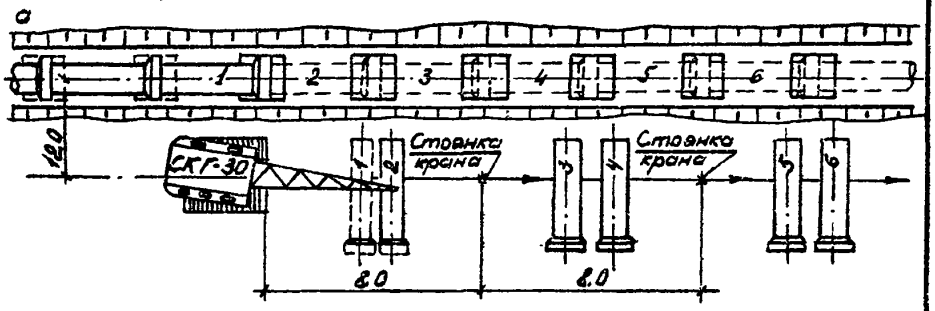
Условные обозначения

1-рабочий и резервный ЛИУ-6 №1 и №2;
2-передвижной комплекс насоса; ЛИУ-6 №2, бак емк. 2 м³;
3-экскаватор Э-652;
4-кран СКТ-30,
5-автокран К-51;
6-бульдозер Д-493;
7-извлеченные иглофильтры;
8-элементы сборн ж.б. колодца;
9-⊕ 8-рабочее место;

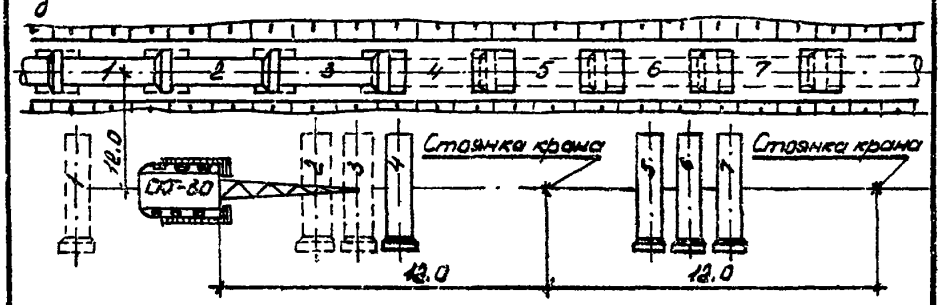
4 лист

Схема размещения труб на бровке траншеи

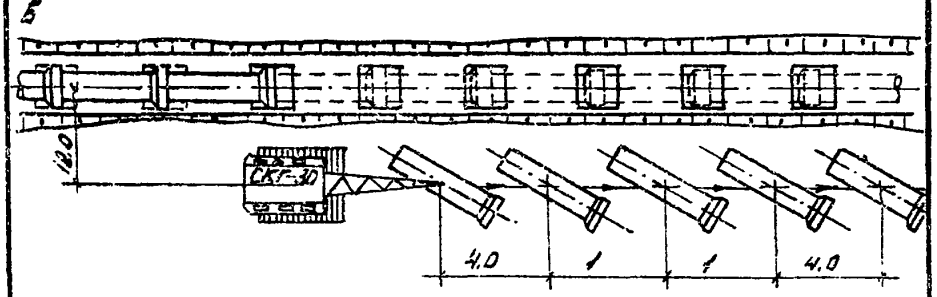
а



б

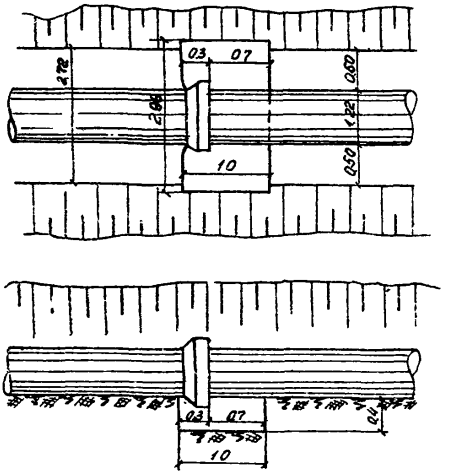


в

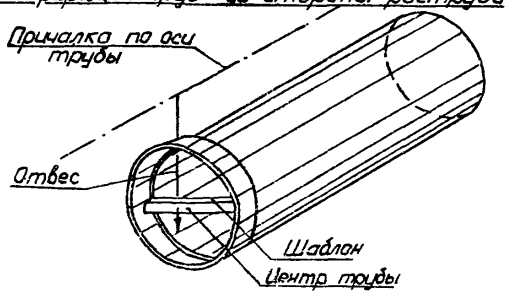


а-кран СКГ-30 укладывает две трубы с одной стоянки
б-кран СКГ-30 укладывает три трубы с одной стоянки
в-кран СКГ-30 укладывает одну трубу с одной стоянки

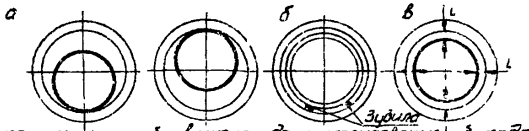
Приямок для заделки стыка



Центрирование труб со стороны раструба

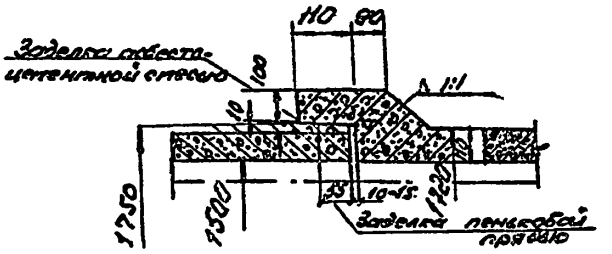


Центрирование трубы со стороны гладкого конца



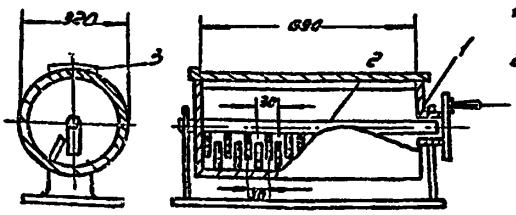
а–положение трубы в муфте до центрирования; б–подкладка зубил для центрирования; в–конечное положение трубы в муфте при правильном центрировании. 6 лист

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



Примечания. Условные обозначения размеров см. ГОСТ 6482-63.

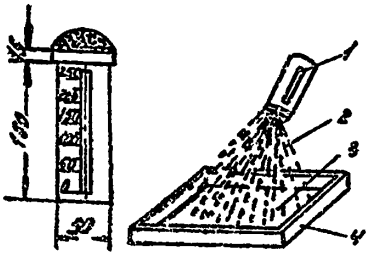
Смесительный барабан.



1 - вращающийся валец с лопастями.
2 - неподвижный вал с лопастями
3 - крышка.

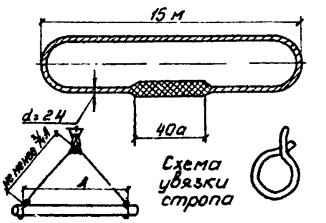
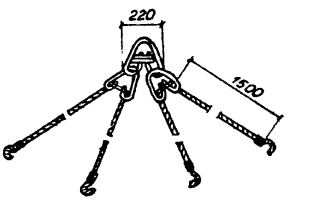
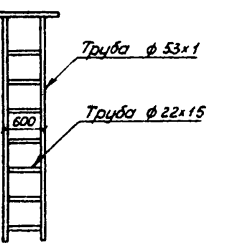
(размеры в мм)

Увлажнение асбестоцементной смеси.



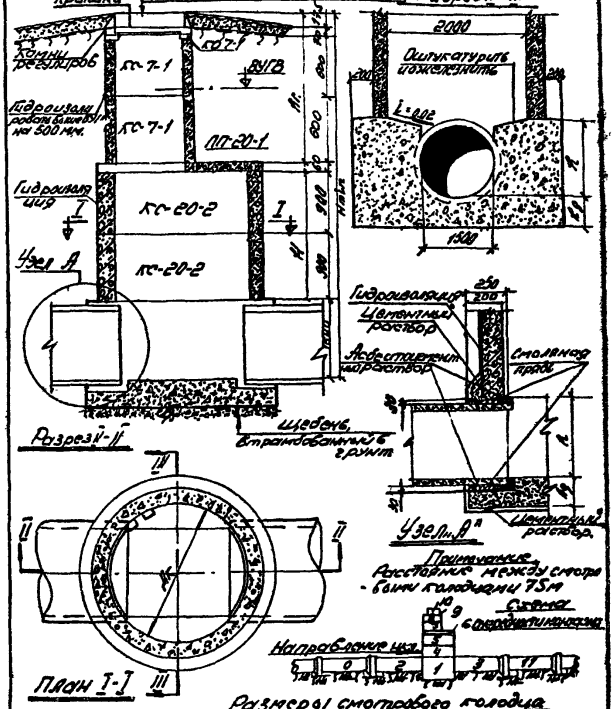
1. мерный сосуд с дырчатой крышкой и прозрачной пластинкой; 2. вода; 3. асбестоцементная смесь 4. противень.

Монтажные приспособления

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

9.12.01.12

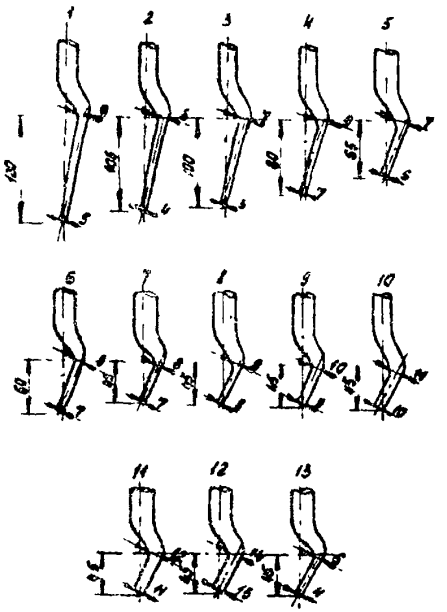
Схема монтажа смотрового колодца Д-2000



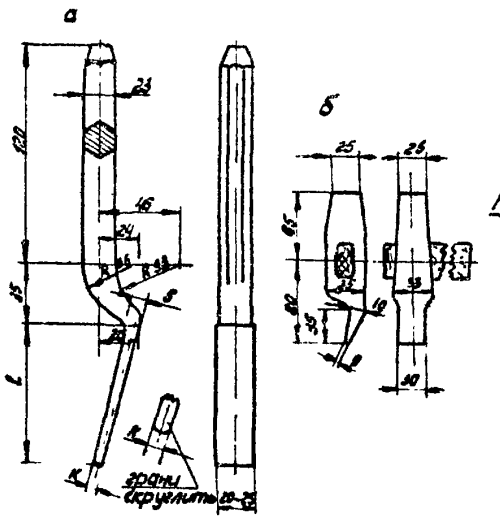
Размеры смотрового колодца

Диаметр трубы D		Найм. диаметр колодцев с плоским перекр.	Высота рабочей камеры H	h_r	h	h_g	$Д_ж$
Входной	Выходн.						
1500	1500	5045	1800	1445	1640	350	2000

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

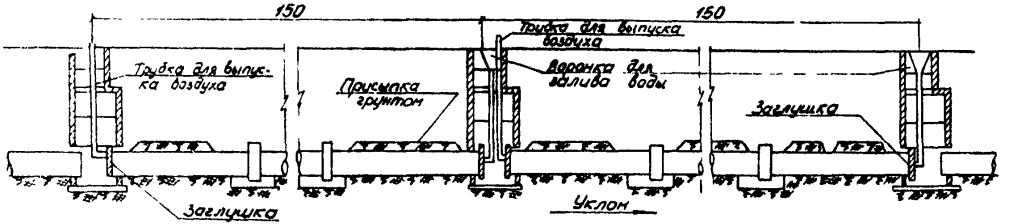


Диаметр труб, мм	N конопаток и чеканок	Примечание
350 - 700 800 - 1500	2, 4, 5, 9, 10, 13 1, 4, 10, 11, 12	При наличии отклонений в размерах зазора и раструбной щели от нормальных указанный комплект конопаток и чеканок должен быть соответственно пополнен конопатками и чеканками с более тонкими или более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

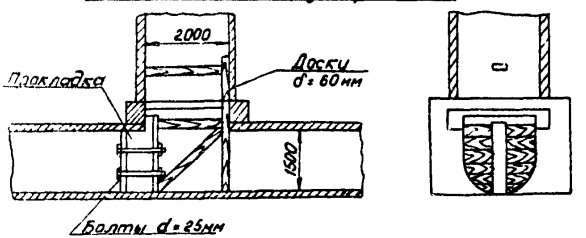


Конопатки и чеканки
а - ручные;
б - кузнечного типа.

Схема испытания безнапорных трубопроводов



Заглушки для испытания самотечных трубопроводов

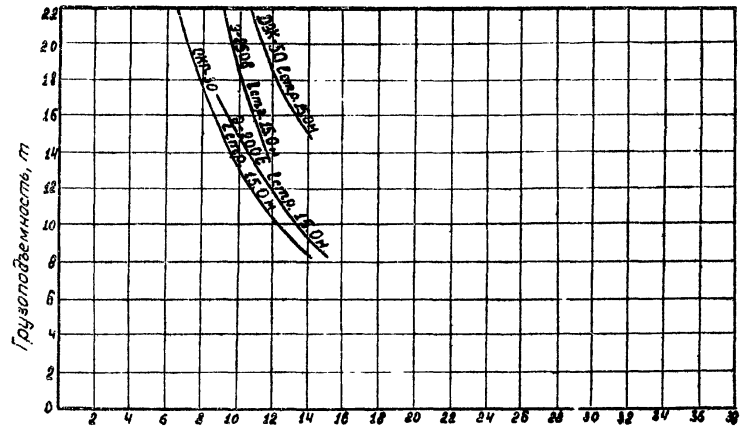


Вид трубопровода	Допустимая величина утечки или подсоса воды (л/мин) на 1км длины трубопровода при D труб, мм									
	300	400	500	600	700	800	1000	1200	1400	1600
Бетонный, железобетонный	26	32	38	40	44	48	56	64	72	76

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

График.

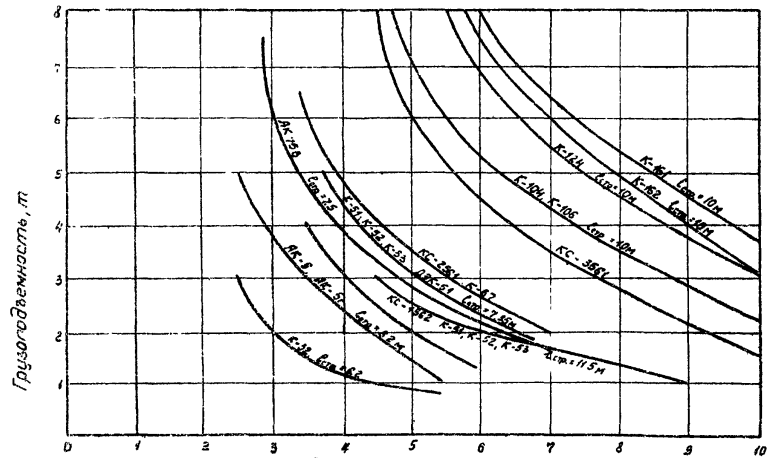
грузовых характеристик кранов на гусеничном ходу



12 лист

График

грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневматическом ходу



13 лист

gost.e-ecolog.ru