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

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

РАЗДЕЛ 09

АЛЬБОМ 09.05

УКЛАДКА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ С ГЛАДКИМИ КОНЦАМИ

В Н И М А Н И Е !

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

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

Госстрой СССР
Тбилисский филиал ЦИТП
Типовой проект (серия)
№ ТЕХ.КАР. 09-05
Заказ № .41....
Цена ...5... руб. 16..коп
Тираж.....938.....
Дата "26" .7.....1976 г.

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА СССР

ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ИНСТИТУТ ОРГАНИЗАЦИИ, МЕХАНИЗАЦИИ
И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ СТРОИТЕЛЬСТВУ

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

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

ТТК 9.12.01.10

11304-10

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. Прокладка трубопроводов	I8
УIII. Организация и методы труда рабочих при прокладке трубопроводов	22
IX. Материально-технические ресурсы при прокладке трубопроводов	35
X. Литература	39
Ч е р т е ж и	
I. Схема установки водопонизительного комплекта (I лист)	40
2. Схема погружения иглофильтров автокраном (2 лист)	4I
3. Схема производства работ (3,4) листы	42-43
4. Схема размещения труб на бровке траншеи (5 лист)	44
5. Схема центрирования гладких труб при укладке. Приямок для заделки стыка(6лист)	45
6. Схема стыка безнапорных железобетонных гладких труб. Смесительный барабан. Увлажнение асбестоцементной смеси(7лист)	46
7. Схема монтажных приспособлений (8лист)	47
8. Схема монтажа смотрового колодца(9лист)	48
9. Конопатки и чеканки для заделки стыков пеньковой прядью (I0 лист)	49
I0. Схема испытания безнапорных трубопроводов (II лист)	50
II. График грузовых характеристик кранов на гусеничном ходу (I2 лист)	5I
I2. График грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневмоколесном ходу (I3 лист)	52

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	Шифр
Прокладка канализационного трубопровода из железобетонных гладких труб диаметром 1500мм с помощью кранов в мокрых грунтах при глубине траншей до 5 м без креплений	9.12.01.10

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

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта применяется при прокладке безнапорных трубопроводов из железобетонных труб с гладкими концами диаметром Ду=1500 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 две смены.

Эксплуатация водопонизительных установок - в три смены.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1. Общая стоимость трудозатрат, тыс.руб. - 6,5
2. Продолжительность монтажа на I км трубопровода, дни - 21
3. Трудоемкость сооружения на I км трубопровода, чел-день
   - по расчету - 1195,9
   - по ЕНиР - 1318,3
4. Выработка на I рабочего, машино-смены:
   - по расчету - 0,84
   - по ЕНиР - 0,76
5. Затраты машино-смен на I км трубопровода и производительность в смену:

	Затраты, машино-смены	Производительность
а) экскаватор Э-652	70,4	550 м³
б) электротрамбовки С-690	21,4	330 м²
в) бульдозер Д-493	37,9	840 м³
г) СКГ-30 кран	41,4	56тн
д) рубильно-чеканочный молоток	21,6	
е) водопонизит.установки ЛИУ-6	75	
ж) автокран К-51	25,6	

6. Расход топлива, кг: дизельное 16100
   бензина 290

Разработана институтом ОМТПС Минстроя СССР	Утверждена техническими управлениями Минстроя СССР, Минпромстроя СССР, Минтяжстроя СССР "28" декабря 1970 г. № 2-20-2-11/1481	Срок введения "1" сентября 1971 г.

II. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Данная технологическая карта должна быть привязана к местным гидрогеологическим условиям.

Для осуществления привязки в техническом проекте согласно СНиП III-Б.3-62 должны содержаться следующие материалы изысканий:

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

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

в) сведения о колебаниях уровня грунтовых вод;

г) данные о рельефе площадки;

д) коэффициенты фильтрации и 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 лесов, кустарника, пней и валунов;

снесены или перенесены здания и сооружения в полосе отчуждения;

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

доставлены в зону работ строительные и монтажные машины, инструмент, инвентарь и приспособления, а также комплекты водопонизительных установок ЛИУ-6 (5 комплектов);

проложены временные дороги (съезды от постоянной дороги и

вдоль трассы), а также линии электропередачи. В случае отсутствия местных источников электроэнергии установлены передвижные электростанции;

для гидравлического погружения иглофильтров смонтирован передвижной насос ЛИУ-6 (2) с водосборным баком емкостью 2 $м^3$, а также агрегат с насосом марки 3к6М 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 установлен временный водопровод, а для отвода откачиваемой воды использованы трубы, лотки, канавы и пр.

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

На трассу рекомендуется доставлять :

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

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

Доставленные на трассу комплекты установок 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;

Общая продолжительность строительства первого километра 35 дней, последующих - 20,9 дня.

Отдельные виды работ по прокладке трубопровода выполняются с соблюдением требований разделов СНиП Ш-Б I-62,СНиП Ш-Г4-62 и СНиП Ш-А I-62, а по монтажу, эксплуатации и демонтажу 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 Ш 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 0,0I 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 стороны иглофильтров.

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

3. Монтаж и погружение иглофильтров.

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

Насосный агрегат передвигается вдоль трассы работ от одной группы погружаемых иглофильтров к другой. Бак наполняется от местного источника водоснабжения насосами ЗК-6М или 4К-8 с помощью временного водовода.

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

Иглофильтры погружать автокраном К-5I или другими, имеющими высоту подъема крюка не менее 8м. 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 (лотку). Насос защитить навесом.

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

щихся 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 1-2 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 водопониженню легкими иглофильтровыми установками ЛИУ-6 в строительстве" (ВСН-18-65).

Приемка в эксплуатацию опробованных комплектов водопонизительных установок производится в соответствии с требованиями СНиП II-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-18-65;
в) СНиП II-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 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.

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

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

Таблица I

№ бр.	№ звена	Исполнитель	Профессия	Разряд	Кол-во чел. Том	Кол-во чел. Пом	Кол-во чел. Нем	Вид произв. работ
I	I	1	Слесарь-монтажник	5	I	I		Укладка и разборка всасыв. коллектора, монтаж и демонтаж насосных агрегатов
		2	-"-	4	I	I		
		3	-"-	3	I	I		
	2	4	Слесарь-монтажник	4	I	I		Погружение и извлечение иглофильтр.
		5	-"-	3	I	I		
		6	-"-	2	I	I		
		7	Машинист автокрана	5	I	I		
	3	8	Моторист-электрик	5	I	I	I	Эксп. установок.
			ИТОГО :		8	8	I	

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

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

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

Основные операции выполняются в определенной последовательности.

Монтаж всасывающего коллектора начинается с раскладки рабочими (1,2,3) деревянных подкладок по дну траншеи, затем они 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 1-2 болта, после чего проверяют коллектор на точность укладки по заданному направлению и уклону с помощью отвеса и визирки.

Убедившись в правильности укладки труб, звено довинчивает до конца болты на всех фланцах уложенных плетей коллектора и переходит на монтаж насосного агрегата ЛИУ-6 № 1, который устанавливается в заранее подготовленный приямок, расположенный примерно в середине уже уложенного всасывающего коллектора, на дощатый настил. Затем, соединяют его всасывающий патрубок армированным рукавом со всасывающим коллектором через задвижку.
На напорный патрубок насоса рабочие 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 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 диаметром 51 - 71 мм и длиной 20 м, а также устанавливают на верхний конец иглофильтра

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

Рабочий (8) включает насос, и в иглофильтр подается напорная вода для промывки его фильтрового звена. Затем иглофильтр снимают с доски и устанавливают вертикально в приямок на место погружения. Во время погружения рабочие (5,6) время от времени поддерживают опускающийся иглофильтр на весу, а также слегка поворачивают его из стороны в сторону.

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

Проверка качества монтажа и пуск установки производятся после завершения сборки коллектора и погружения 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. После 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) снимает 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 накладные 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 I 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 (1,2,3) развинчивают болты на фланцевых соединениях между отдельными звеньями коллектора, снимают гибкие шланги , соединяющие иглофильтры с коллектором, и относят их в сторону. Рабочие укладывают уже разобранные звенья коллектора на металлические сани и бульдозером отвозят их на следующий участок работы.

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

Захватив иглофильтр специальным захватом, присоединенным к верху иглофильтра, рабочий (4) по мере извлечения очищает от земли и грязи наземную часть иглофильтра, а рабочие (5,6) относят в сторону уже извлеченные иглофильтры.

Закончив извлечение иглофильтров, рабочие звена разбирают их, очищают от земли фильтровые звенья, устраняют небольшие дефекты и т.д.

График выполнения работ составлен на работы в объеме 1000 пог.м укладки трубопровода при длине одной захватки водопонижения, обслуживаемой одной установкой ЛИУ-6 № I, равной 100 пог.м. Для принятого в графике темпа укладки 1000 пог.м трубопровода 20,9 дней (25 пог.м в смену) на участке строительства наружных сетей канализации в водонасыщенных грунтах 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 Ш-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 вращающиеся 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 агрегата во время его работы;

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

К А Л Ь К У Л Я Ц И Я № I

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 (h транш.= 5м)

Таблица 2

№ п.п.	Номер шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед.изм. чел-час	Затраты труда на весь объем работ, чел-день	Расценки на ед.изм. руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.коп.
I	§2-I-I5т.2 п.9а п.9г	Разработка траншеи водосборного коллектора бульдозером 0,53+0,46=0,99чел.-час 0,419+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	§I3 26-29 №2	Укладка всасывающего коллектора Ø=I50мм на фланцах из звеньев ℓ=5,25м	I труба	20	0,95	2,37	0-5I	I0-20
4	§2-I-34 т.3 №Iд	Устройство 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 т.2п.3а	Гидравлическое погружение иглофильтров	шт	67	0,74	6,20	0-40,I	26-87
7	По тарифу	То же для машиниста крана	шт	67	0,I85	I,55	0-I6,2	I0-88
8	§ В 26-26 № I	Монтаж гибких соединений	шт	67	0,56	4,7	0-3I,3	20-97
9	§ В 26-25 № 2	Сборка иглофильтров d=50мм	I00 шт	0,67	32	2,68	I8-88	I2-65

№ п.п.	Номер шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед.изм. чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день	Расценки на ед. измер. руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ руб.коп.
I0	§ В26-26 № 2	Испытание и пуск водопонизительной установки ИТОГО по монтажу :	I комп.	I	I0	I,25 2I,5I3	6-27	6-27 99-96
II	§ В26-26 № 2	Демонтаж гибких соединений	I шланг	67	0,27	2,26	0-I5,I	I0-I2
I2	§ I326-29 № I	Демонтаж всасывающего коллектора	I труба	20	0,47	I,I7	0-25,2	5-04
I3	§ В26-30 № I прим. (к=0,5)	Демонтаж насосного агрегата 5,9х0,5=2,95чел/час 3-70х0,5=I-85 руб.	I компл.	I	2,95	0,37	I-85	I-85
I4	§ В26-28 № 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 Итого по демонтажу:	-"-	67	0,I2	I,0I 5,82	0-0854	5-72 27-22
I6	По тарифу	Эксплуатация иглофильтров	I смена	I	8	I	5-62	5-62
I7		Стоимость электроэнергии, потребляемой насосами 20 квт. х8 = I60 квт-ч.	квт	I60	-	-	0-025	4-00

3 I. 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
I	I. Оборудование			
I	Насосный агрегат с электродвигателем N=20квт, n=1450об/мин		ЛИУ-6	I
2	Насосный агрегат с электромотором N=10 квт, n=1450 об/мин		ЛИУ-4	I
3	Звенья коллектора d=150мм, дл.5,25м с патрубками d=38мм для присоединения иглофильтров			18
4	То же с патрубками для присоединения насосов			2
5	Спиральный рукав для присоединения насосов к всасывающему коллектору d=150 мм, длиной 4м			I
6	То же d=100 мм			I
7	Фильтровые звенья диаметром 150мм длиной I м			100
8	Надфильтровые трубы d= 38мм длиной 3,5 м			100
9	То же длиной 2,5 м			100
10	То же длиной I.5 м			100
II	Гибкие соединения d=38мм, длиной Iм с накидными гайками			100
I2	Шланг для гидравлического погружения иглофильтров			1
I3	Отводы фланцевые 90° d= 150мм			4
I4	Отвод фланцевый 133° d=150мм			I
I5	Заглушки для коллектора d=150мм			I
I6	Задвижки d=150 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

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

УП. ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

I. Разработка траншей

Траншею разрабатывать экскаватором Э-652, оборудованным драглайном с ковшом емкостью 0,8 м^3 и со сплошной режущей кромкой. Грунт укладывать в односторонний отвал. Траншея должна быть глубиной 5 м и шириной по низу 2,9 м. Заложение откосов траншеи принято равным I:I.

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

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

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 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 (см.схему на листе6). Центрирование гладкого конца трубы должно обеспечивать одинаковый кольцевой зазор (20 мм) между внутренней поверхностью муфты и наружной поверхностью гладкого конца трубы. Центрирование производить при помощи клиньев (зубил), подкладываемых в кольцевое пространство.

Зазор между торцами труб должен быть 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

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

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

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

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

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

и кольцевой щели должна быть 50 мм (не менее половины глубины муфты).

По окончании конопатки немедленно приступить к заделке стыка асбестоцементом.

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

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

Для заделки стыков использовать набор ксшопаток и чеканок (I,4,I0,II и I2). Заделку начинать с самой тонкой из них, переходя далее на более толстые (см I0 лист).

Для заделки стыков применять рубильно-чеканочные молотки.

Заделанный стык прикрыть влажной мешковиной или землей на двое суток.

5. Устройство колодцев

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

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 допустимых 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: предварительное - до засыпки траншей землей; окончательное - после

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

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

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

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 засыпки 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), выемку траншеи, укладку труб, монтаж колодцев, испытание и сдачу трубопровода в эксплуатацию (бригада II).

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

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

Таблица 4

№ бригады	№ звена	Исполнитель	Профессия	Разряд	Кол-во, чел. I см.	Кол-во, чел. II см.	Вид производимых работ
II	I	I	Машинист экскаватора	6	2	2	Рытье траншеи и присыпка трубопровода
		2	Пом.маш.экскаватора	5	2	2	
	2	3	Машинист крана	6	I	I	Монтаж труб, колодцев, подчистка траншеи, заделка стыков
		4	- -	5	I	I	
		5,6	Трубоукладчик	4	2	2	
		7,8,9	-"-	3	3	3	
		I0,II,	-"-	2	2	2	-"-
	3	I2,I3	Землекоп	3	2	2	Дораб.траншеи, рытье приямков, подбивка пазух трамбованием
		I4,I5	Землекоп	2	2	I	
	4	I6	Трубоукладчик	5	I	I	Гидравлическое испытание трубопровода и засыпка траншеи.
		I7,I8	-"-	4	2	2	
		I9	Машинист бульдозера	6	I	I	
			ИТОГО :		2I	20	

Последовательность выполнения основных операций приводится в таблице 5.

Таблица 5

№ п.п.	Наименование процессов	Последовательность рабочих операций
I	Рытье траншеи	Разработка траншеи, зачистка ее дна и рытье приямков
2	Укладка трубопровода	Строповка труб, проверка ее правильности, спуск трубы на дно траншеи с заводкой гладкого конца в муфту, центрирование трубы, подбивка трубы грунтом, расстроповка, заготовка пеньковых жгутов, конопатка зазора, затворение сухой асбестоцементной смеси водой, заделка зазора труб асбестоцементом
3	Устройство колодцев	Зачистка дна котлована, устройство щебеночной подготовки со сбрасыванием щебня, разравниванием и трамбованием, установка нижнего блока с заделкой концов труб, установка колец, сборка горловины
4	Присыпка трубопровода грунтом, засыпка траншеи	Присыпка трубопровода (кроме стыков), засыпка приямков и подбивка труб в месте стыков и присыпка стыков траншеи
5	Испытание трубопровода	Предварительное- до засыпки траншей, окончательное - после засыпки.

Приемы работ

Разработка траншеи (лист 3) выполняется звеном № I из 4 человек (I,2) на двух экскаваторах Э-652 торцовым забоем с укладкой грунта в односторонний боковой отвал. Зачистка дна траншей, рытье приямков (см. лист 6), устройство щебеночных оснований под колодцы выполняются вручную двумя землекопами (I3,I4) 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 до естественной плотности электротрамбовками.

Трубы монтируются звеном № 2 (I6 трубоукладчиков) - по 8 человек в смену (4,5,6,7,8,9,I0,II) 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 (9), застропив универсальным стропом трубу, подает сигнал машинисту крана (3) о подъеме груза. После подъема трубы краном на высоту 0,I-0,2 м над уровнем земли трубоукладчик (9) проверяет надежность строповки и разрешает производить дальнейшие операции по опусканию трубы в траншею. Когда расстояние между трубой и ложем по вертикали достигнет I0-I5 см, трубоукладчик (4) на дне траншеи у гладкого конца и трубоукладчики (I0,4) у муфты вводят гладкий конец в муфту ранее уложенной трубы и временно центрируют ее в подвешенном состоянии при помощи зубил или деревянных клиньев с частичной подбивкой грунтом.

По сигналу звеньевого (4) машинист опускает трубу на ложе. Уложенная труба окончательно центрируется с двух концов и после этого проверяется двумя трубоукладчиками (4,I0) 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,I0,II) выполняют расстроповку трубы и закрепляют ее; подсыпая и уплотняя грунт с обеих сторон.

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

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

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

щебеночное основание устраивают вручную двое землекопов (12,14) из звена № 3, проверяя 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,I0,II) и машинист крана (3).

Размещение рабочих в период монтажа колодца: один наверху - на строповке грузов (9), трое (4,I0,II) - на монтаже в

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

Трубоукладчик (9), застропив четырехветвевым стропом нижний бетонный блок колодца, подает сигнал машинисту крана о подъеме груза. После пробного подъема блока на высоту 0,I-0,2м над уровнем земли трубоукладчик (9) проверяет надежность строповки и разрешает подачу блока к месту его установки.

Бетонный блок устанавливается на готовое основание с выверкой отметки и оси лотка колодца по визирке и нивелиром с рейкой. После выверки правильности установки нижнего блока укладываются 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.

Трое рабочих (4,I0,II) 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 передаче следующего кольца.

Монтаж следующих колец колодца производится аналогично монтажу нижнего кольца. Правильность установки колец проверяется уровнем и отвесом. Завершающей операцией монтажа колодца является установка люка (обоймы и крышки) с заделкой обсмаки 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 места присыпки под углом к оси трубопровода. Для сокращения продолжительности рабочего цикла операции поворота экскаватора, опускания ковша при разгрузке и подъема его для заполнения должны совмещаться.

Высота подъема ковша над трубой не должна превышать I м.

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

Испытание трубопровода и засыпка траншеи выполняются звеном № 4 (8 человек) - по 4 в смену (I6,I7,I8 и I9). Машинист бульдозера (I9) в свободное от основной работы время, выполняет работы трубоукладчика при гидравлическом испытании трубопровода.

Предварительное испытание проводится после присыпки трубопровода участками длиной по I00 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 (I6,I7,I8) 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 - 76 $м^3$/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 (I3 и I5) 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 перекрестными косо-поперечными проходами.

При устройстве колодца в водонасыщенных грунтах допол-

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

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

Г Р А Ф И К

монтажа железобетонных гладких безнапорных труб Ду=1500 мм

№ п.п.	Наименование элементов	Рабочее время, мин. (10 20 30 40 50 60 70 80 90)	Затраты труда на 1 трубу чел.-мин.	Исполнители
I	Выравнивание и зачистка дна траншеи	20; 33; 20	60	№9 (4,10,11)
2	Перемещение крана за трубой на расстояние 10 м	7	I4	(3,9)
3	Строповка и подача трубы в траншею	7; 7	I4 I4	(3,9) (3,9)
4	Укладка трубы на основание по заданному уклону	24	84	(3,4,10,11)
5	Подбивка трубы грунтом и расстроповка	30; 30	I50	(3,5,6,7,8)
6	Заделка стыка: а) конопатка б) зачеканка в) затирка изнутри	57	228	(5,6,7, 8)
	ВСЕГО :	время работы трубоукладчиков время работы крановщика	591 72	

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

Таблица 6

С О П О С Т А В Л Е Н И Е

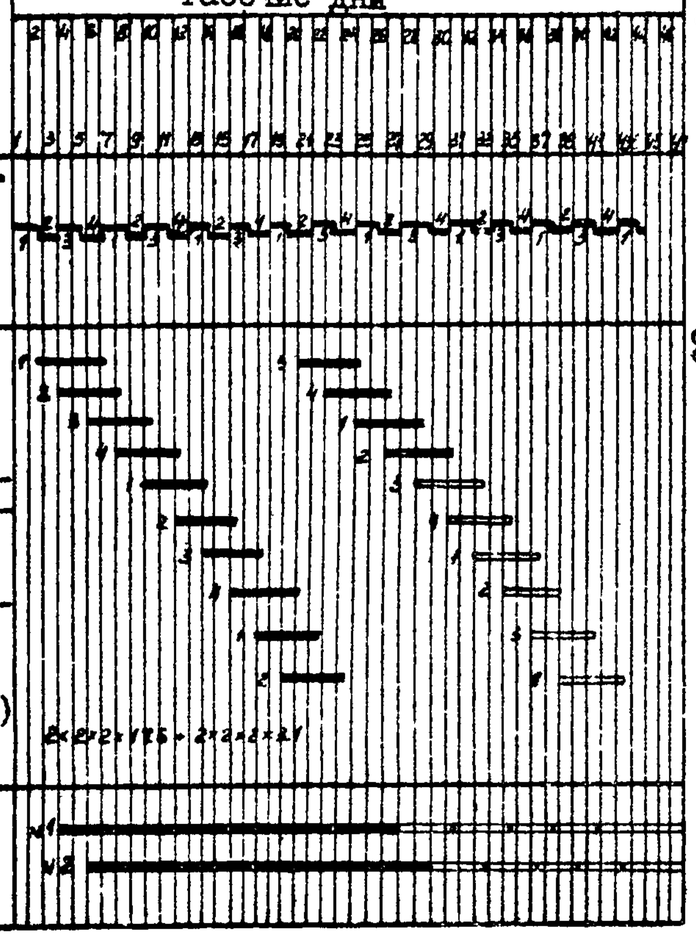
трудозатрат по видам работ на строительство I км наружной канализации из раструбных железобетонных труб Ду=1500 мм

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

График выполнения работ на I км трубопровода ДУ=I500мм

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость на ед. чел-час	Трудоемкость на весь объем, чел-день	Состав бригады
I	Монтаж водопонизительных установок и их испытание	комп-пл.	I0	I72,I	2I5,I	Слесарь-мон. 4р-2х2маш. 3р-2х2кран 2р-Iх2 5р-2х2
2	Водопонижение установками ЛИУ-6	-"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"-	I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I			Элект.-моторист 5р в 3 смены. К-во мотористов определяется расчетом по мере ввода ЛИУ-6 в эксплуатацию (Iмоторист обслуживает 4 установки)
3	Разработка траншеи экскаваторами	I00 $м^3$	388	2,9	I40,8	Маш.экс. 6р-2х2 пом.маш. 5р-2х2

Рабочие дни



№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость на ед. чел/час	Трудоемкость на весь объем чел.-день	Состав бригады	Рабочие дни
4	Доработка траншеи вручную	100 м2	31,2	12,0	46.8	Землекопы 3р-2х2	
5	Рытье приямков	м3	3263	1,35	44,47	2р-1х2 2р-1х1	
6	Укладка трубопровода с помощью гусеничного крана	пог. м	1000	3,2	306,8	Трубоукладчики 5р-1х2 4р-2х2	
7	Устройство сборных железобетонных колодцев	1 кол.	7	22,125	19,36	3р-3х2 2р-2х2 Маш. крана	
8	Оштукатуривание лотков колодцев	1 лот.	7	10	8,75	6р-1х2	
9	Подбивка труб грунтом с трамбованием	100 м2	71,25	2,4	21,4	См.п.4 и 5	
10	Засыпка приямков с трамбованием	м3	70	2,9	25,4	См.п.3	
11	Присыпка трубопроводов грунтов с помощью экскав	100 м3	70	2,9	25,4	См.п.3	
12	Гидравлическое испытание трубопровода	1 пог. м	1000	0,975	121,88	Трубоуклад. 5р-1х2 4р-2х2	
13	Засыпка траншеи грунтом	100 м2	319	0,95	37,9	Бульдозерист 6р-1х2	
14	Демонтаж водопонизительных установок	комп.	10	46,56	58,2	См.п.1	

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

Таблица 7

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ № 2

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

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на I км	Норма времени на ед.изм. чел.-час	Затраты труда на весь объем работ чел.-дечь	Расценки на един. измерен., руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.коп.
I	Калькуляция № I	Монтаж водопонизительных установок ЛИУ-6 на I км траншеи	комплект	I0	I72,I	2I5,I	99-96	999-60
2		Эксплуатация водопонизительных установок (продолжительность водопонижения в среднем для I установки 5 дней по 3смены в сутки - 5х3=I5м/см)	м/см			75		474-00
3	§2-I-96 т.3№ 3г	Разработка траншеи экскаватором драглайн Э-656 с ковшом емк. 0,8м³ со сплошной режущей кромкой	I00 м³	388	2,9	I40,8	2-I6	838-08
4	§2-I-46 п.2а §2-I-3I пр.3б	Доработка грунта I группы вручную I0хI,2=I2 4,93 х I,2 = 5,9I6	I00 м²	3I,2	I2	46,8	5-9I6	I84-58
5	§2-I-34 т.2№ Iд прим.I к=0,8	Рытье приямков с размещением грунта по дну траншеи (вдоль бортов) I,35 х 0,8 = I,08 0-66,6х0,8=0-53,3	I м³	3I4	I,08	42,4	0-53,3	I67-36

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1км	Норма времени на ед.изм. чел-час	Затраты труда на весь объем работ чел.-день	Расценки на един. измерения руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ руб.коп.
6	§2-1-34 т.2Ш.Д	Рытье приямков для колодцев	1м³	12,25	1,35	2,07	0-66,6	8-16
	§10-5т.4 п.14г	Укладка трубопровода с помощью гусеничного крана	1 пог.м	1000	3,2	400	1-83	1830-00
7	По тарифу	То же для машиниста гусеничного крана	1 пог.м	1000	0,534	66,7	0-42,15	421-54
8	§10-27 п.5а прим.1; прим.5 п.11-а	Устройство сборных железобетонных колодцев Д=2000мм с гидроизоляцией 14+(1,55х2)+(0,55х1;5)+4,2=22,125 ч/час 8-01+(0-86,3х2)+(0-34,4х1,5)+ + 2-63=12,882	1 колодец	7	22,125	19,36	12-882	90-17
9	По тарифу	То же для машиниста гусеничного крана	1 кол.	7	4,42	3,87	3-49	24-46
10	§10-29т.3 п.1ба	Оштукатуривание лотков колодцев	1 лоток	7	10	8,75	5-59	39-13
11	§2-1-45 т.3п.1г.	Подсыпка труб грунтом 1гр. с трамбованием	100 м2	71,25	2,4	21,4	1-38	94-76
12	§2-1-44 т.1п.2а	Засыпка грунтом приямков с трамбованием	м³	327	0,8	32,7	0-37,2	121-64
13	§2-1-9 т.3п.3г	Присыпка трубопровода грунтом с помощью экскаваторов э-652,оборудованных драглайном	100 м³	70	2,9	25,4	2-16	151-20
14	§10-0 т.7 п.9г	Гидравлическое испытание трубопровода d=1500мм 1,3х0,75=0,975чел.-час 0,61,5х0,75=0,-01,1чел.-час	1 пог.м	1000	0,975	121,38	0-61,1	611-00

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на 1км	Норма времени на ед.изм. чел.час	Затраты труда на весь объем работ чел.-день	Расценки на ед.изм. руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ руб.коп.
I5	§2-I-21 т 2 п.I0а п.I0г	Засыпка траншеи грунтом с помощью бульдозера Д-493 на тракторе С-I00 при перемещении грунта I группы до 25 м 0,31+0,I6х4 = 0,95 чел-час 0,245+0,I26х4=0,749руб.	I00 м3	3I9	0,95	37,9	0-74,9	238-93
I6								
I7	Калькуляция № I	Демонтаж водопонизительных установок ЛИУ-6 на I км траншеи	комп.	I0	46,56	58,2	27-22	272-20
		ИТОГО:				I3I8-33		6566-81

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

8.12-4-10

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 гладкие безнапорные Ду=I500мм в комплекте с муфтами	ГОСТ 6482-63	п.м.	I000
2	Железобетонные конструкции колодцев	ГОСТ 8020-68		
	Кольцо КС-20-2		шт.	I4
	-"- КС-7-2		"	7
	-"- КС-7-I		"	7
	-"- КО-7-I		"	7
	Плита ПП-20-I		"	7
	Блок ПД-20-I		"	7
	Всего сборного железобетона по пункту 2		кг	3755
3	Прядь смоляная	483-55	кг	3755
4	Щебень		$м^3$	I54
5	Люки чугунные	3634-6I	шт	7
6	Битум		кг	690
7	Раствор цементный	М-I00	$м^3$	28I
8	Прочие материалы		руб.	225,2

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

Таблица 9

№ п.п.	Наименование	Един. измер.	Норма на час работы машин	Кол-во на принятый объем работ
I	Дизельное топливо	кг		
	а) экскаватор Э-652	"	8,5	4770
	б) бульдозер Д-493	"	I0,8	3480
	в) кран СКГ-30	"	II	3640
	г) кран К-51	"	8	1765
2	Бензин:	кг		
	а) экскаватор Э-652	"	0,23	I24
	б) бульдозер Д-493	"	0,23	72,4
	в) кран СКГ-30	"	0,23	76
	г) кран К-5I	–	–	–
3	Стальной канат	кг		I65

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

Таблица I0

№ п.п.	Машины, оборудование, механизированный инструментальный инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Кол-во	Техническая характеристика машин
I	Экскаватор	Драгл.	Э-652	2	Емк. ковша I,1м³
2	Бульдозер		Д-493	1	
3	К р а н	Гусен.	СКГ-30	I	Грузоподъемн. 8,5т при ℓ =II,5м
4	Комплект водопонизительной установки (67 шт).		ИУ-6	5 комп.	
5	Электрические трамбовки		С-690	2	
6	Молотки рубильно-чеканочные		-	2	
7	Автокран		К-5I		Длина стрелы 7,35м
8	Пилы поперечные		979-70	1	
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	Рулетки 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		82II-56	5	
20	Зубила кузнечные		72II-54	6	
2I	Топоры		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	
	г) разводные и накидные № 3,5		7275-62	I	
24	Набор конопаток и чеканок		II6I8-65	I	
25	Противень металлический			I	

№ п.п.	Машины, оборудование, механизированный инструментальный инвентарь и приспособления	Тип	Марка	Кол-во	Техническая характеристика
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.0,5м^3			2	
31	Кельмы каменщика	9533-66		2	
32	Мастерки штукатурные			2	
33	В е д р а			3	
34	Полутерки			2	
35	Соколы алюминиевые			2	
36	Скомелок			2	
	Монтажные приспособления				
37	Строп универсальный грузоподъемностью 9т(или клещи самозахватные)			2	
38	Строп четырехветвевой грузоподъемностью 3т			I	
39	Шаблон для цементирования труб			I	
40	Заглушки инвентарные для гидравлического испытания трубопровода			6	
41	Лестницы и стремянки			5	

9.12.01.10

ЛИТЕРАТУРА

I. Нормативная

I. Строительные нормы

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

3. Нормы продолжительности строительства(СНиП Ш-А 3-66).

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

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

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

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

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

9. Сметные нормы (часть IУ,том4).

I0. Временные указания по водопониженню легкими иглофильтровыми установками ЛИУ-6 в строительстве (ВСН I8-65).

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

I2. П."Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы(ЕНиР)"

I2. Сборник 2. Земляные работы. Выпуск I. Механизированные и ручные земляные работы.

I3. Сборник I0. Строительство наружных сетей водопровода, канализации, газоснабжения и теплофикации.

Ш. ЦНИИОМТП

I4. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве.

IУ. ТЕХНИЧЕСКАЯ

I5. Бородин Н.И."Технология и организация строительства водопроводно-канализационных сооружений". 1969 г.

I6. Дуков А.И. Канализация. 1968 г.

I7. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. 1965 г.

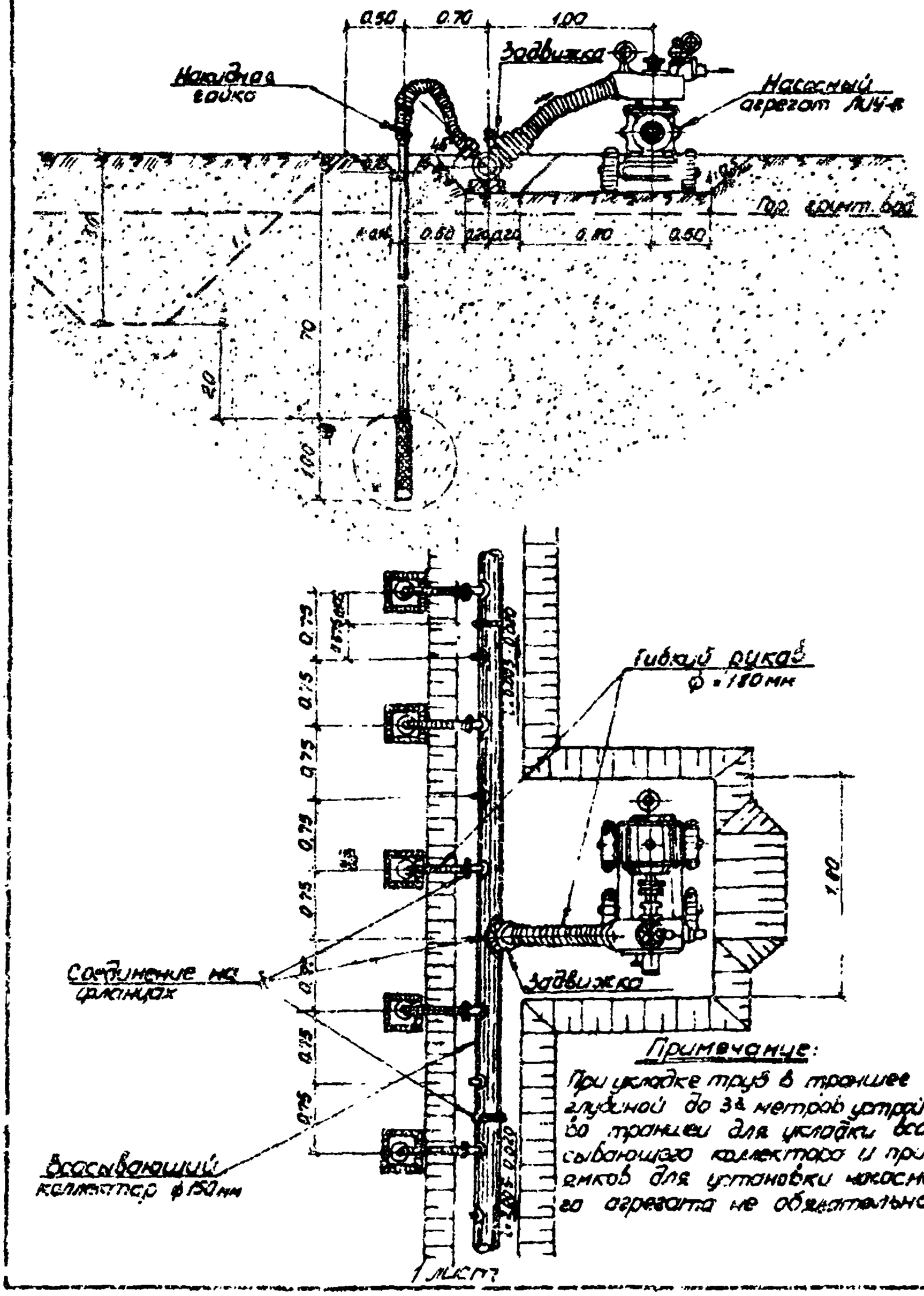
I8. Справочник по земляным работам. 1960 г.

I9. Обязательная технология строительства подземных водопроводных, канализационных, водосточных и газовых сетей (шифр ВТ - I-09) ЦБНБ - Мосстрой. 1969 г.

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

2I. Указания по сооружению канализационных трубопроводов в водонасыщенных грунтах поточно-скоростным способом. Москва. 1961 г.

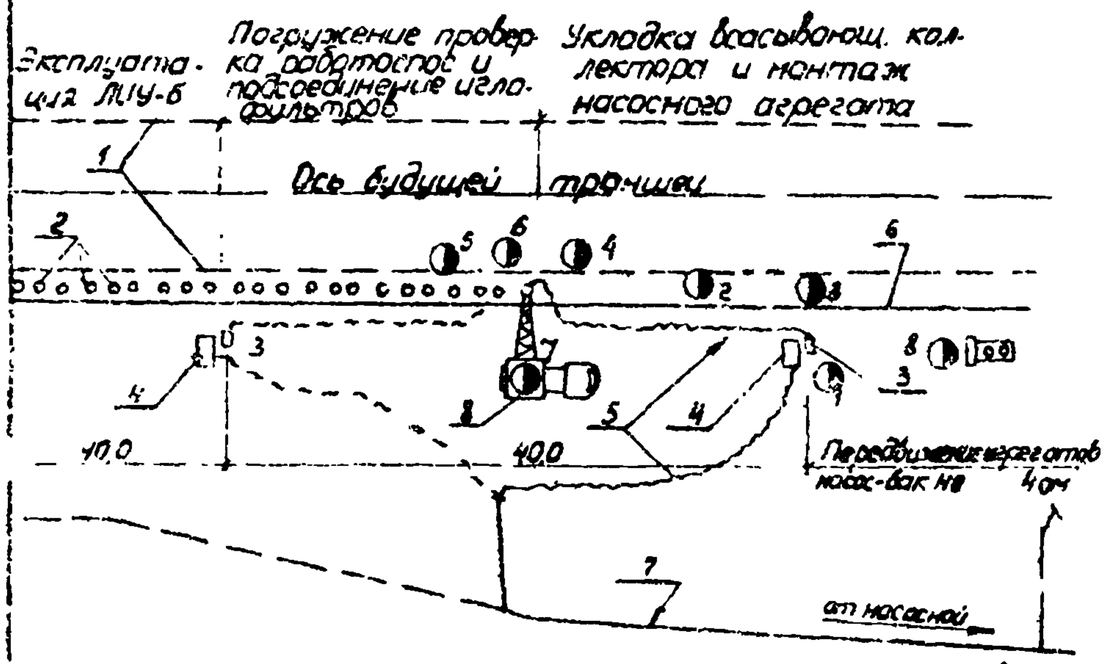
Схема установки водопонизительного комплекта ЛИУ-6 (N 1)

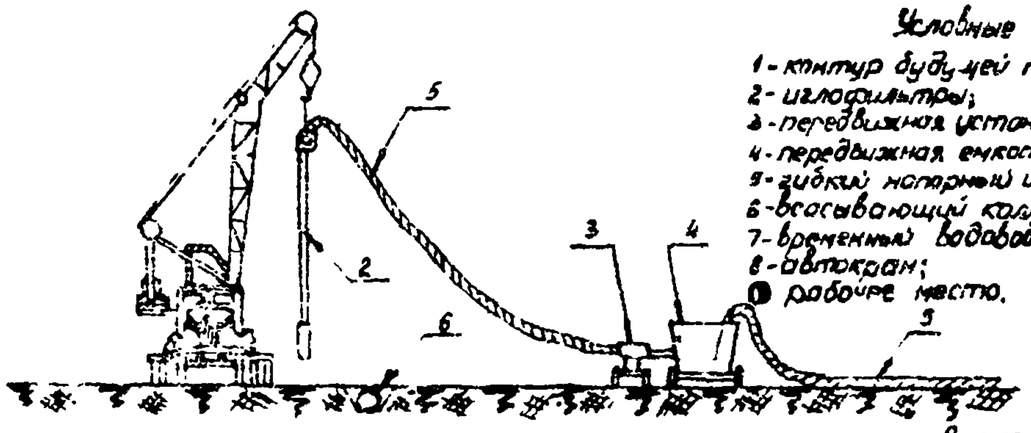


Примечание:

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

Схема работ по погружению иглофильтров автокранам





Условные обозначения:

1 - контур будущей траншеи;
2 - иглофильтры;
3 - передвижная установка ЛИУ-6;
4 - передвижная емкость $V = 2 м^3$;
5 - гибкий напорный шланг $l = 20 м$;
6 - всасывающий коллектор ф 150 мм;
7 - временный водовод;
8 - автокран;
● рабочее место.

Шарнирный хомут

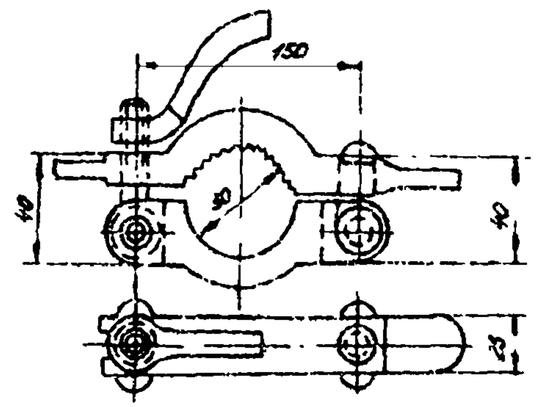
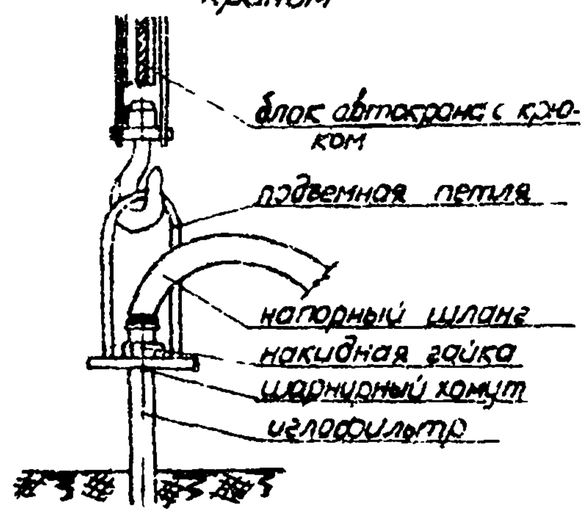


Схема установки на иглофильтр напорного шланга и шарнирного хомута и захвата иглофильтра автокраном



2 лист

9.12.01.10

Схема производства работ.

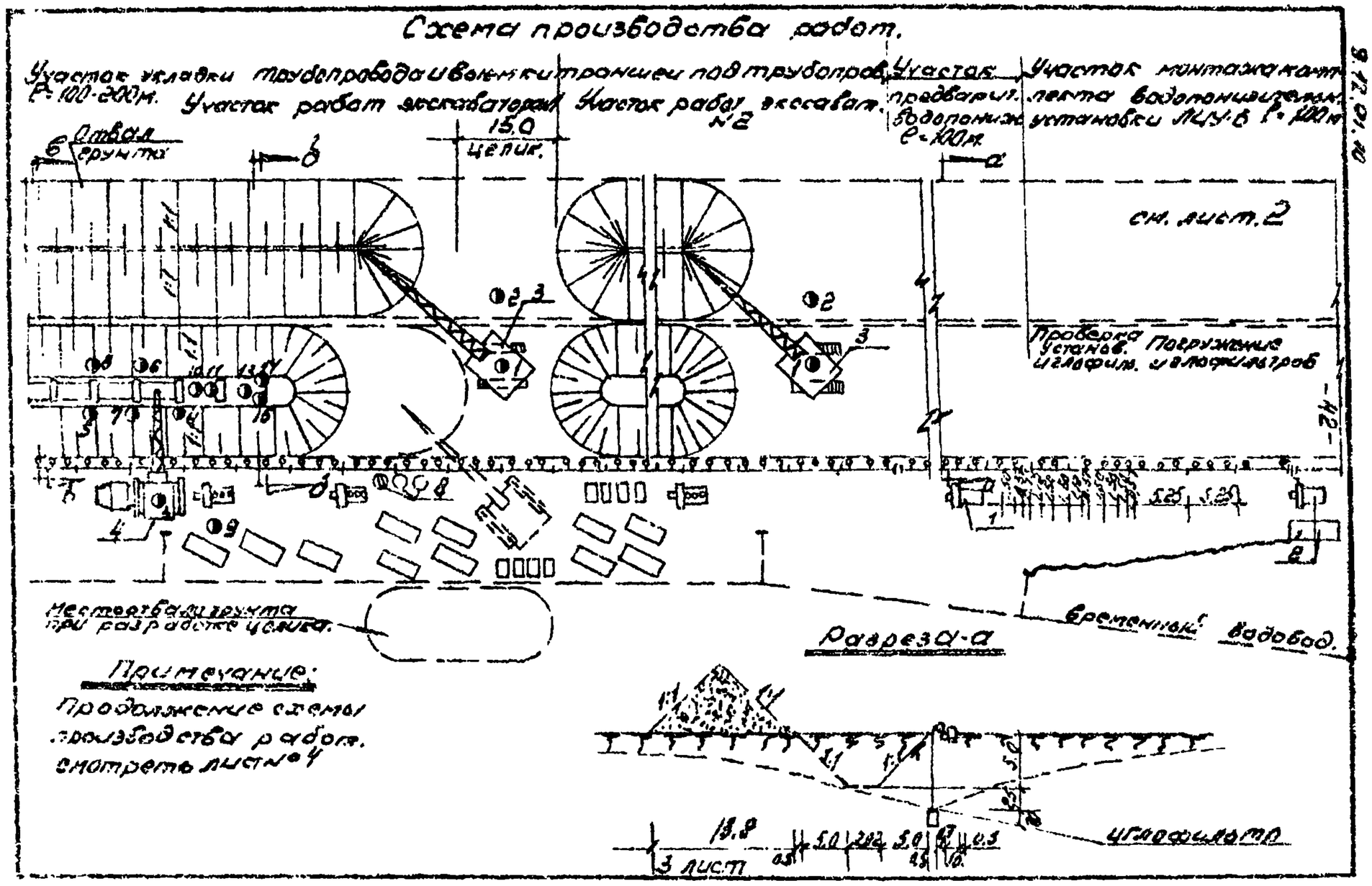
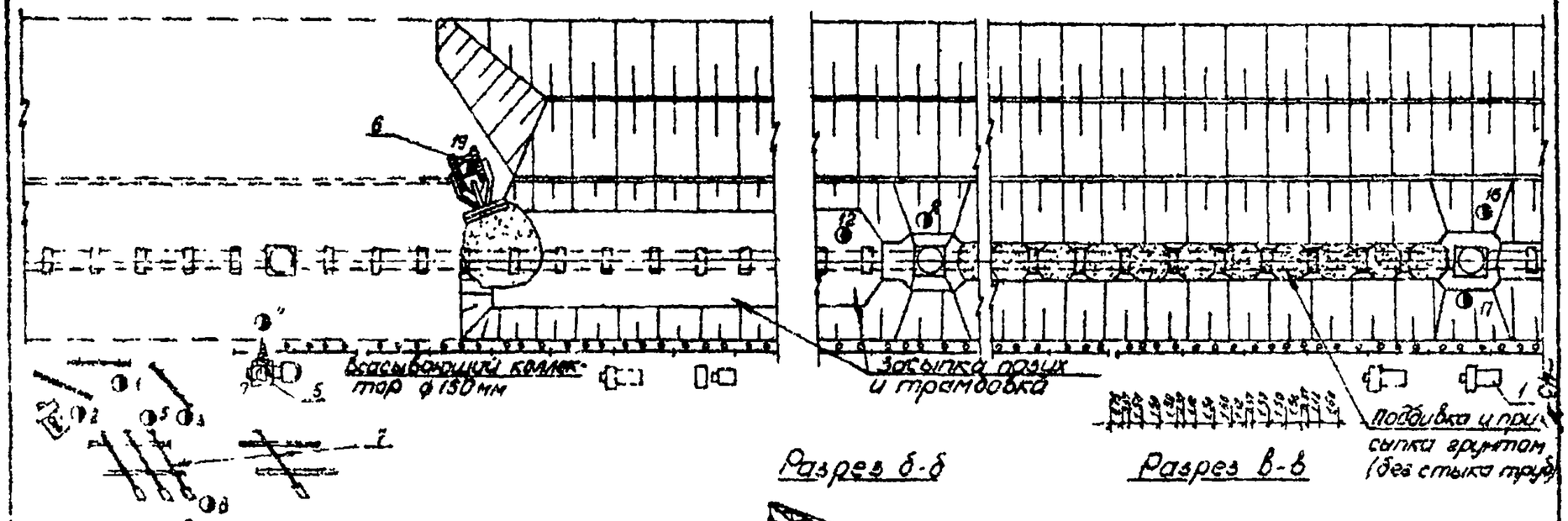


Схема производства работ (продолжение)

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

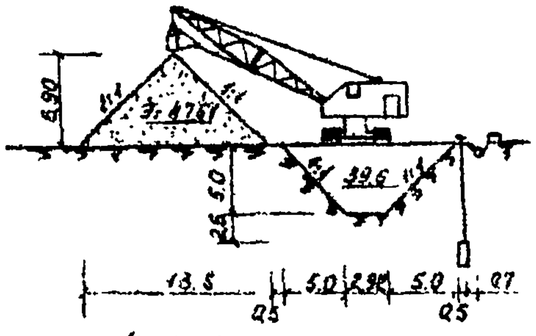
Участок гидравлического испытания уложенного трубопровода $\ell = 100$ м



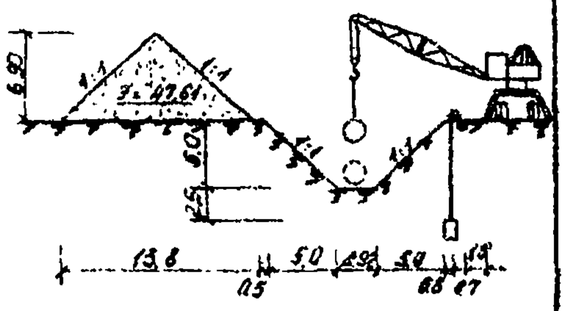
Условные обозначения:

1 рабочий и резервный ЛИУ-6 №1 и №2;
2 передвижной комплект насос ЛИУ-6 №2 - 2 шт;
3 экскаватор Э-652;
4 кран СКГ-30
5 автокран К-51,
6 автобетоносмеситель Д-493;
7 изолированные нивелиры,
8-9 бетонные ж/бетонные колодцы

Разрез б-б



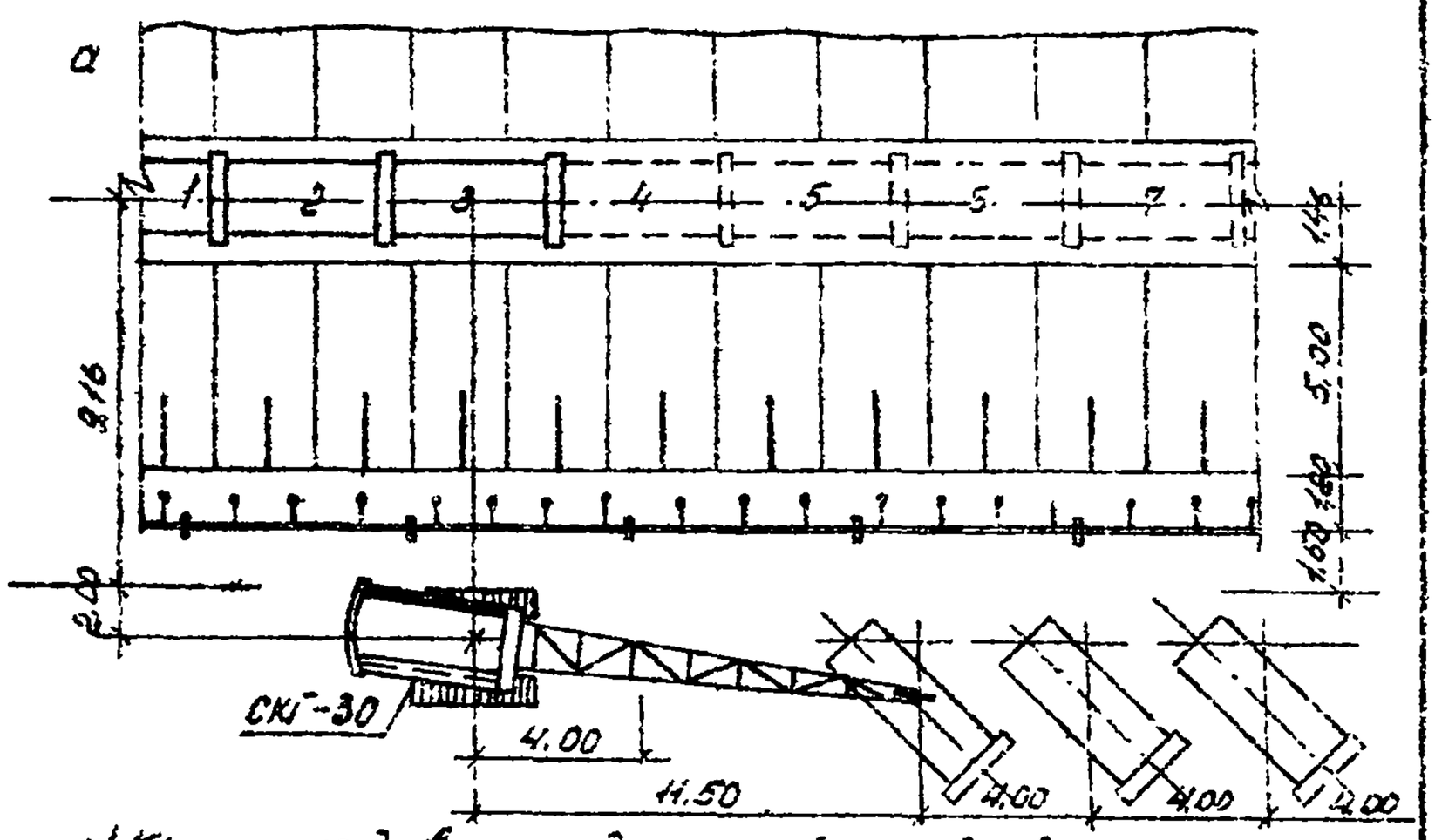
Разрез в-в



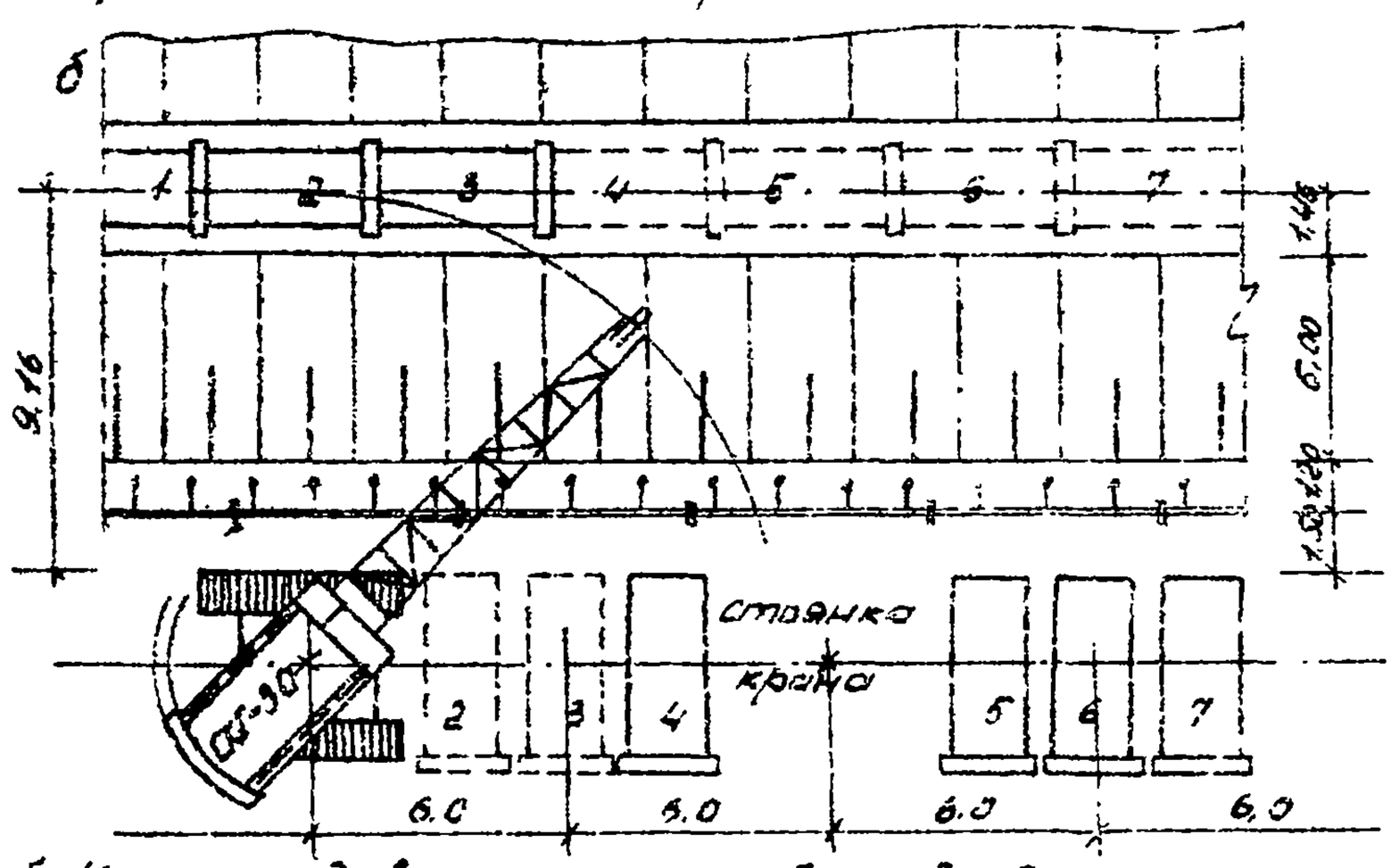
4 лист

9.12.01.10

Схемы размещения труб на дробке траншеи



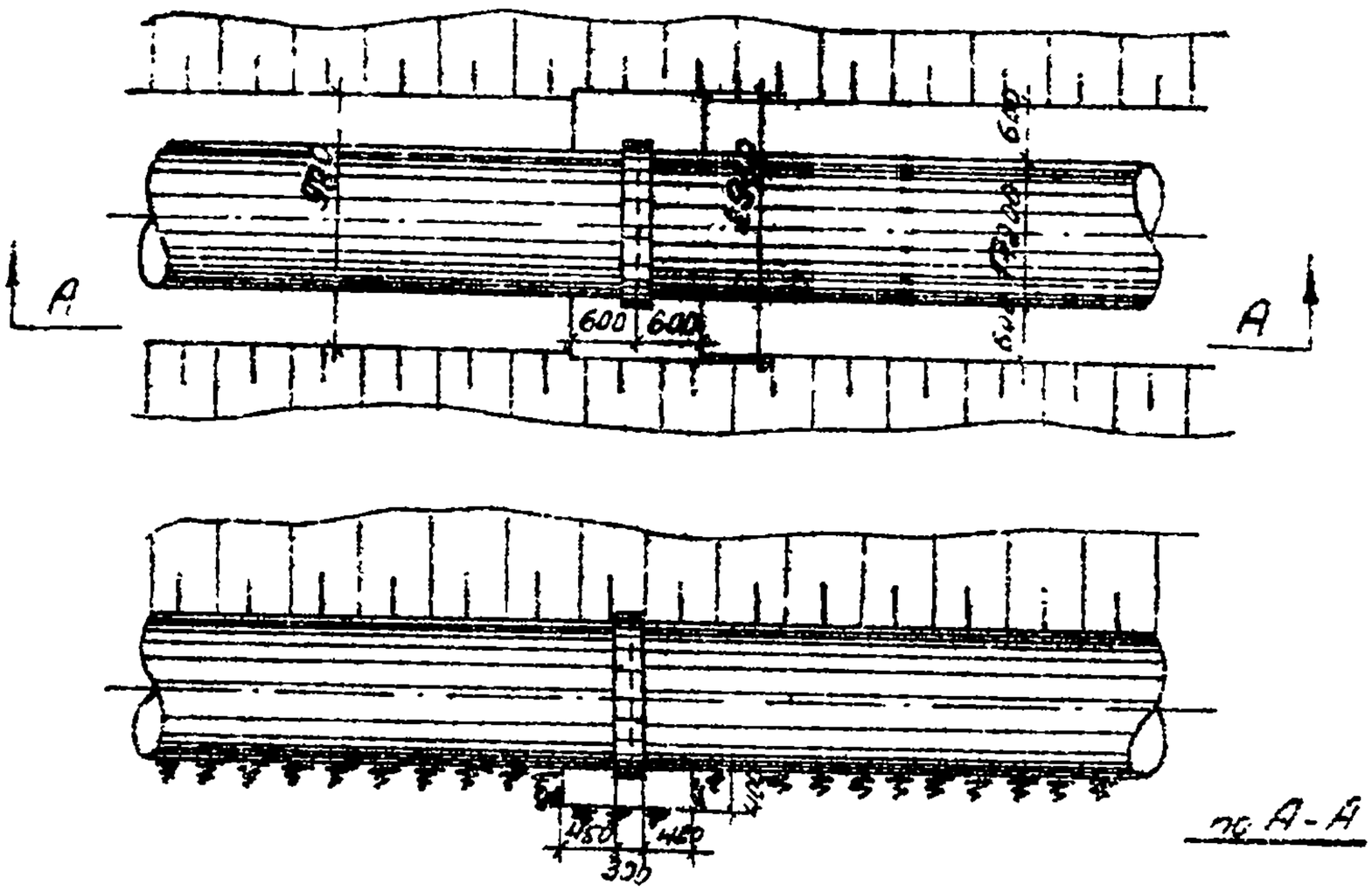
а) Кран укладывает одну трубу с одной стоянки



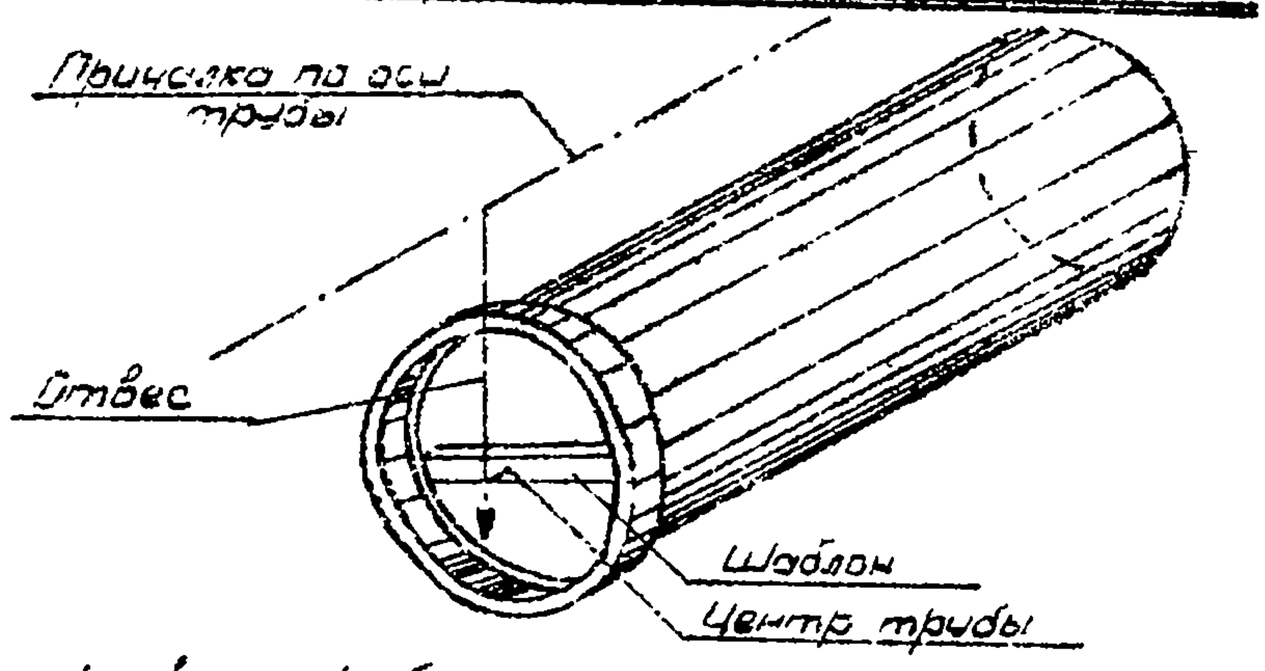
б) Кран укладывает три трубы с одной стоянки.

Приямок для заделки стыка

План



Центрировка труб со стороны муфты

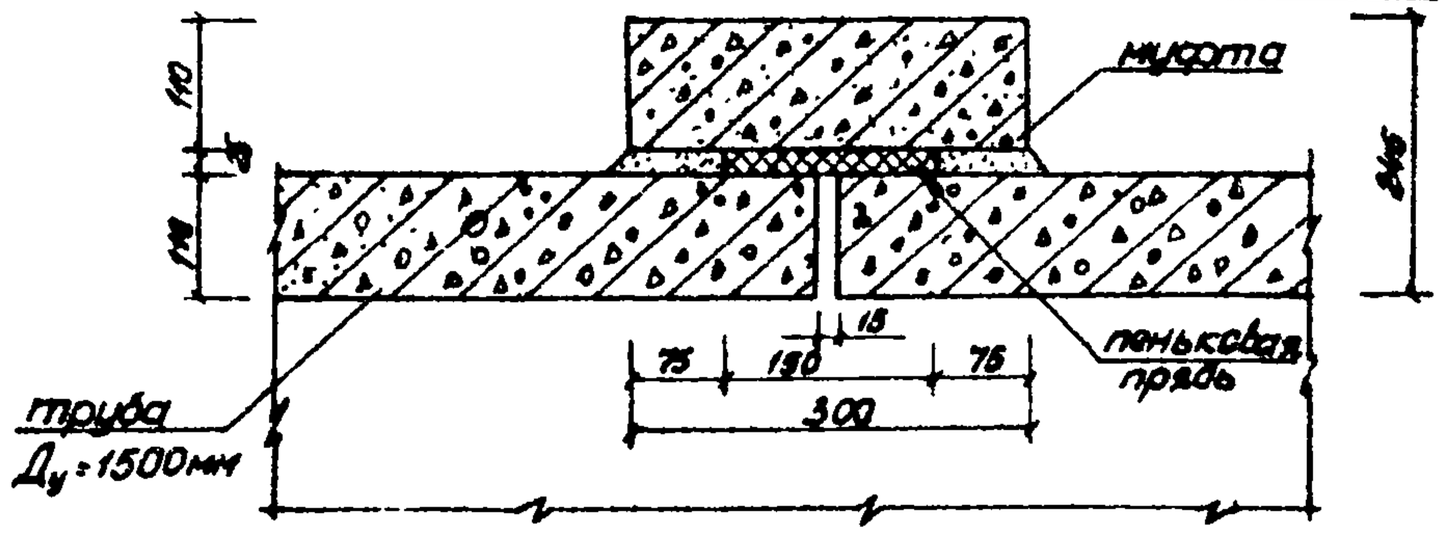


Центрировка труб со стороны гладкого конца

(в муфте уложенной трубы)

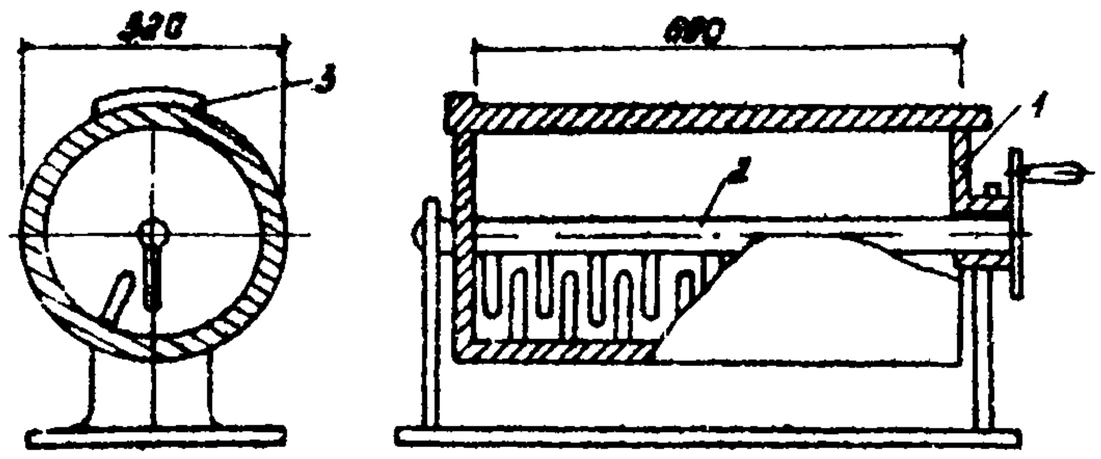
а) положение трубы в муфте до центрирования. б) подготовка зубил для центрирования. в) конечное положение трубы в муфте при правильном центрировании. i - величина кольцевого зазора

Схема стыка железобетонных гладких труб Ду=1500мм на муфтах (безнапорных)



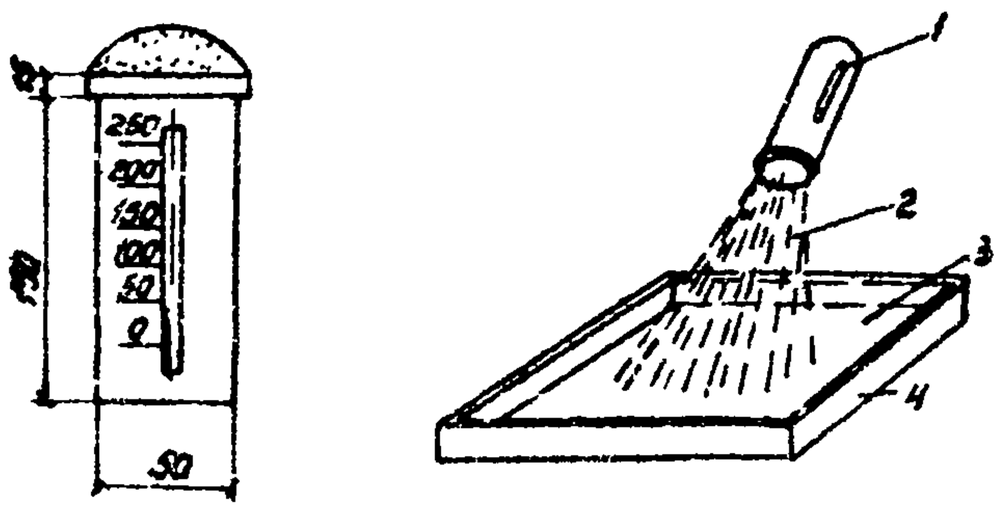
Примечания: 1. Численные значения размеров взяты по ГОСТ 6482-63.
2. Все размеры даны в мм.

Смесительный барабан



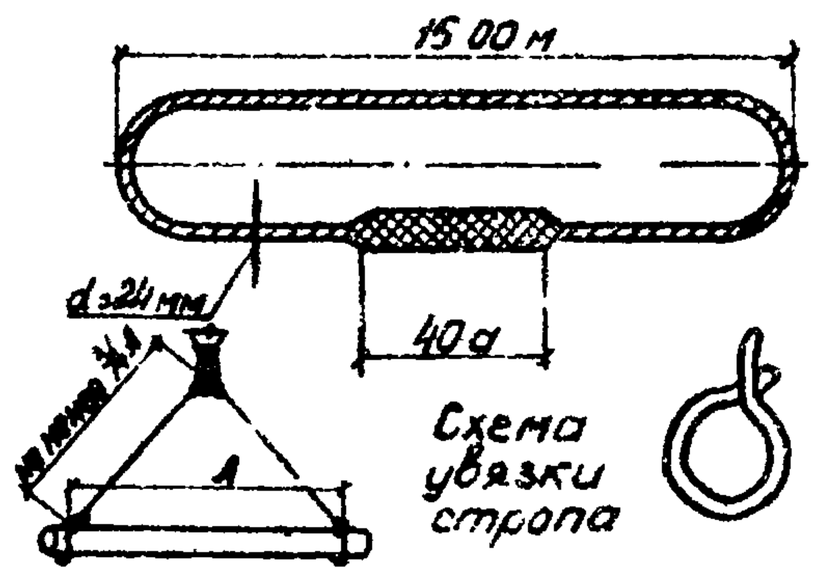
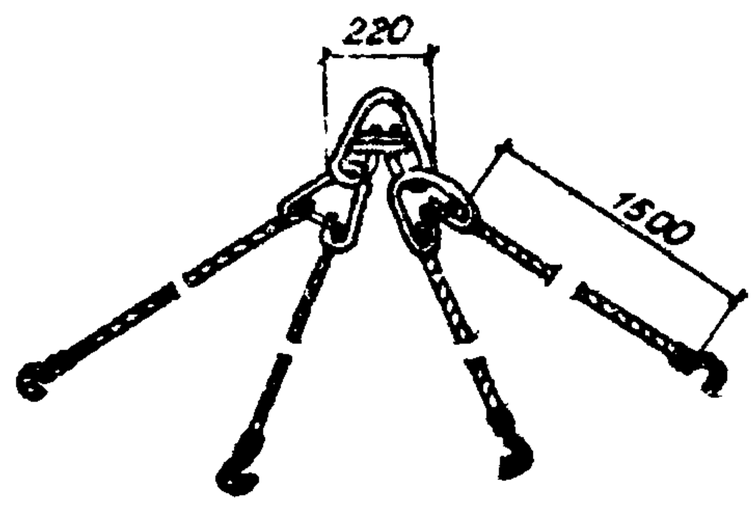
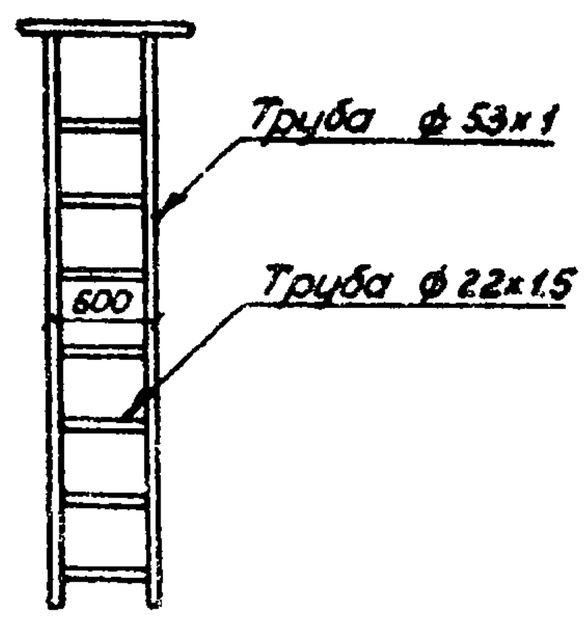
1-вращающийся барабан с лопастями;
2-неподвижный вал с лопастями;
3-крышка.

Увлажнение асбестоцементной смеси



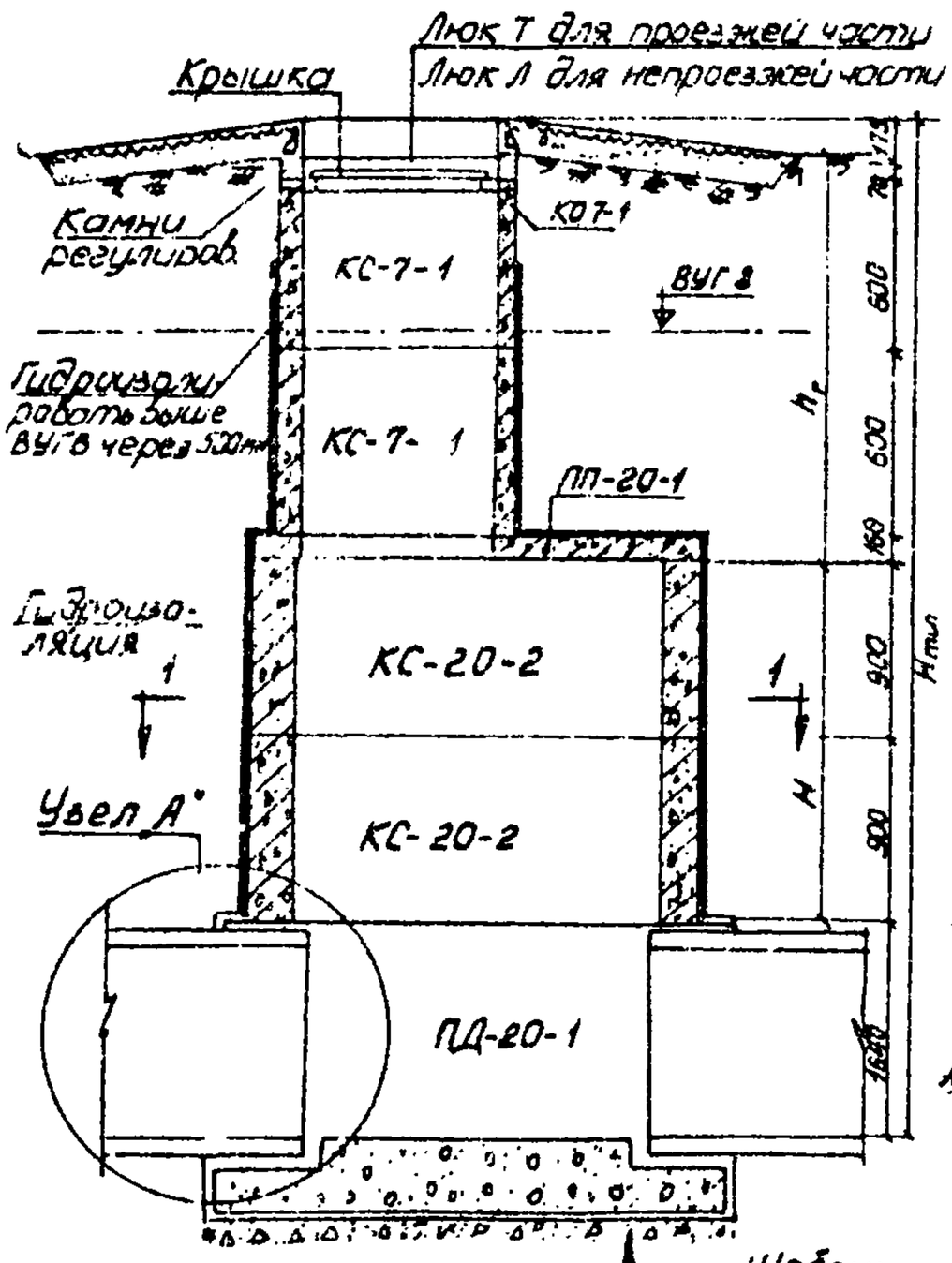
1-мерный сосуд с дырчатой крышкой и прозрачной пластинкой;
2-вода;
3-асбестоцементная смесь;
4-противень.

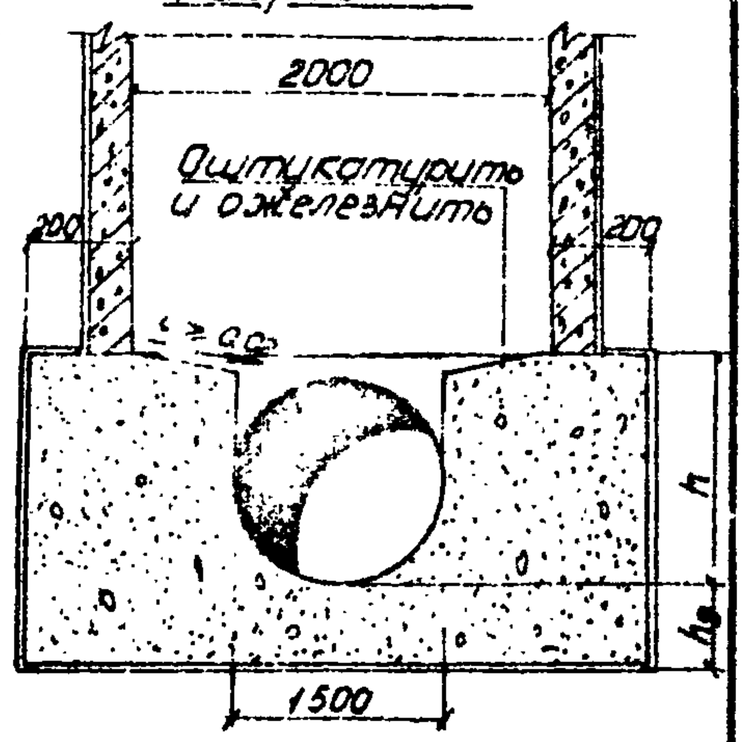
Монтажные приспособления

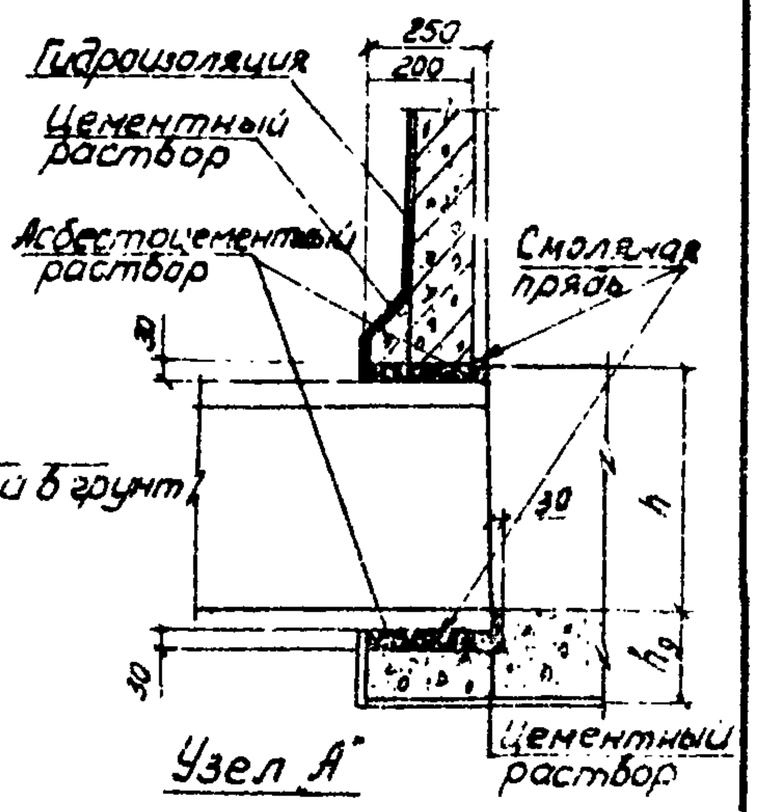
N п.п	Наименование	Эскиз	Вес, кг
1	Строп универсальный грузоподъемностью до 8.5 т и схема строповки трубы		15
2	Строп четырехветвевой грузоподъемностью до 3 т		40
3	Приставная лестница H = 5.6 м		30

9.12.01.10

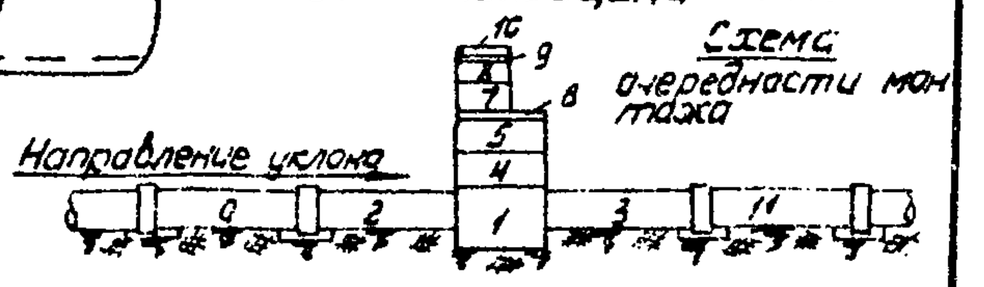
Схема монтажа колодца ф 2000 мм







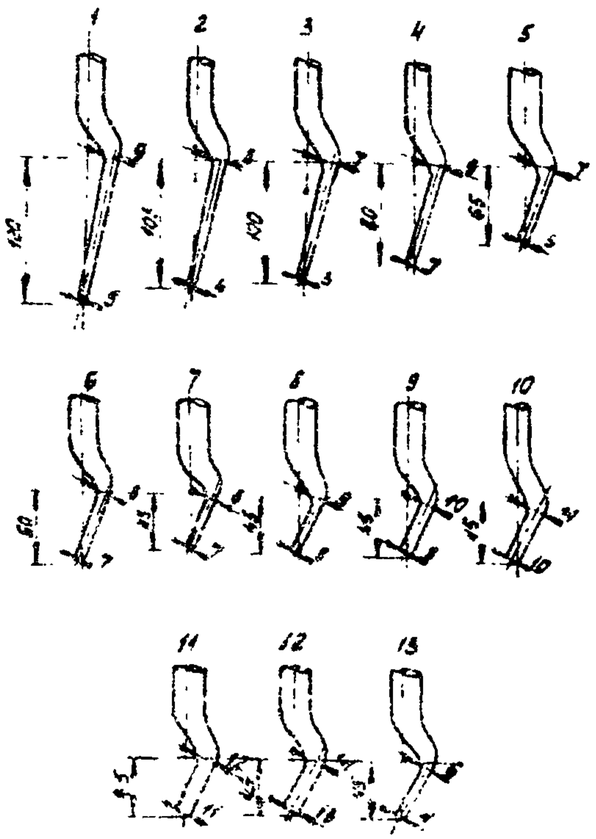
Примечание:
Расстояние между смотровыми колодцами 75м



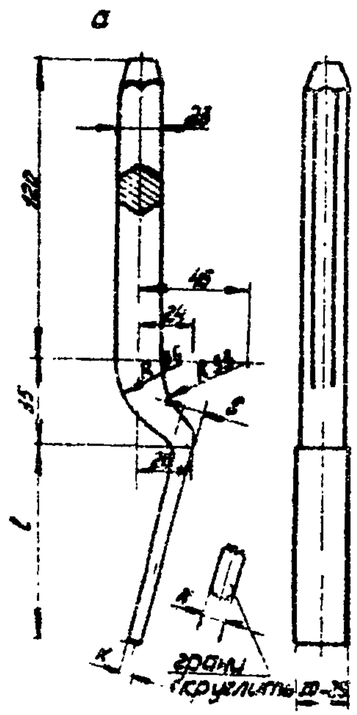
Размеры смотрового колодца

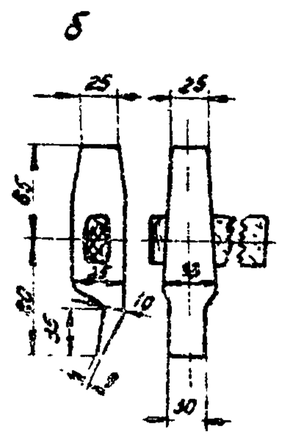
Диаметр трубы D		H, тип дна колодцев с плоским перекрытием	Высота рабочей камеры	$h_г$	h	$h_д$	$Д_к$
Входной	Выходной						
1500	1500	5045	1800	1605	1640	350	2000

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.



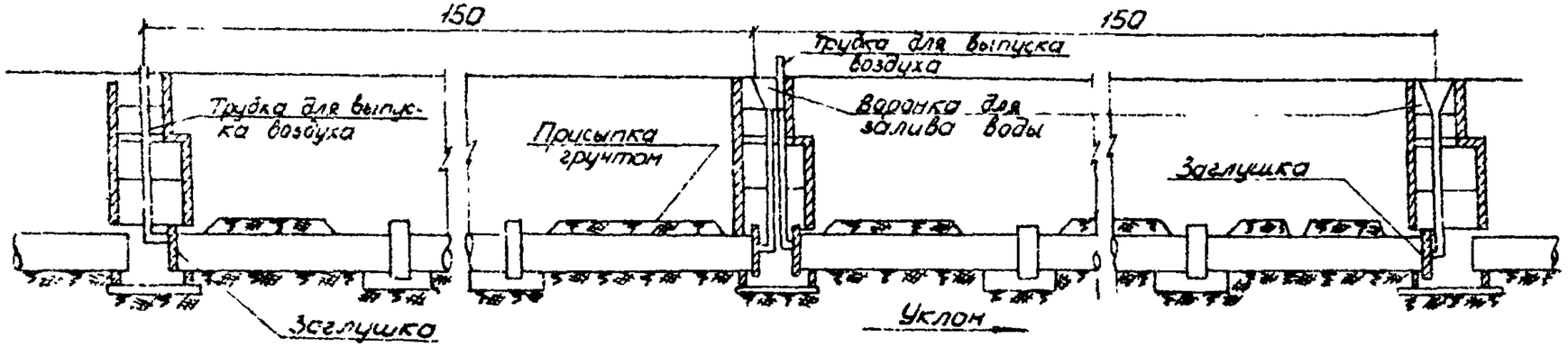


Конопатки и чеканки
а-ручные
б-кузнечного типа

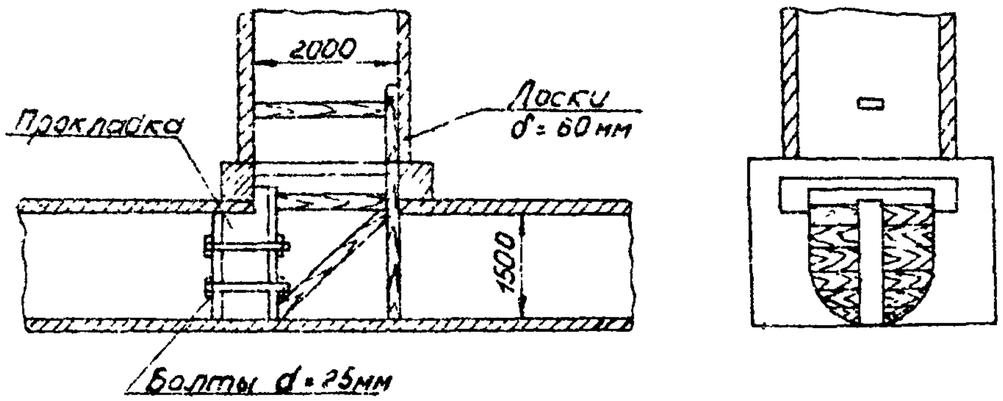
10 лист

9.12.01.10

Схема испытания безнапорных трубопроводов



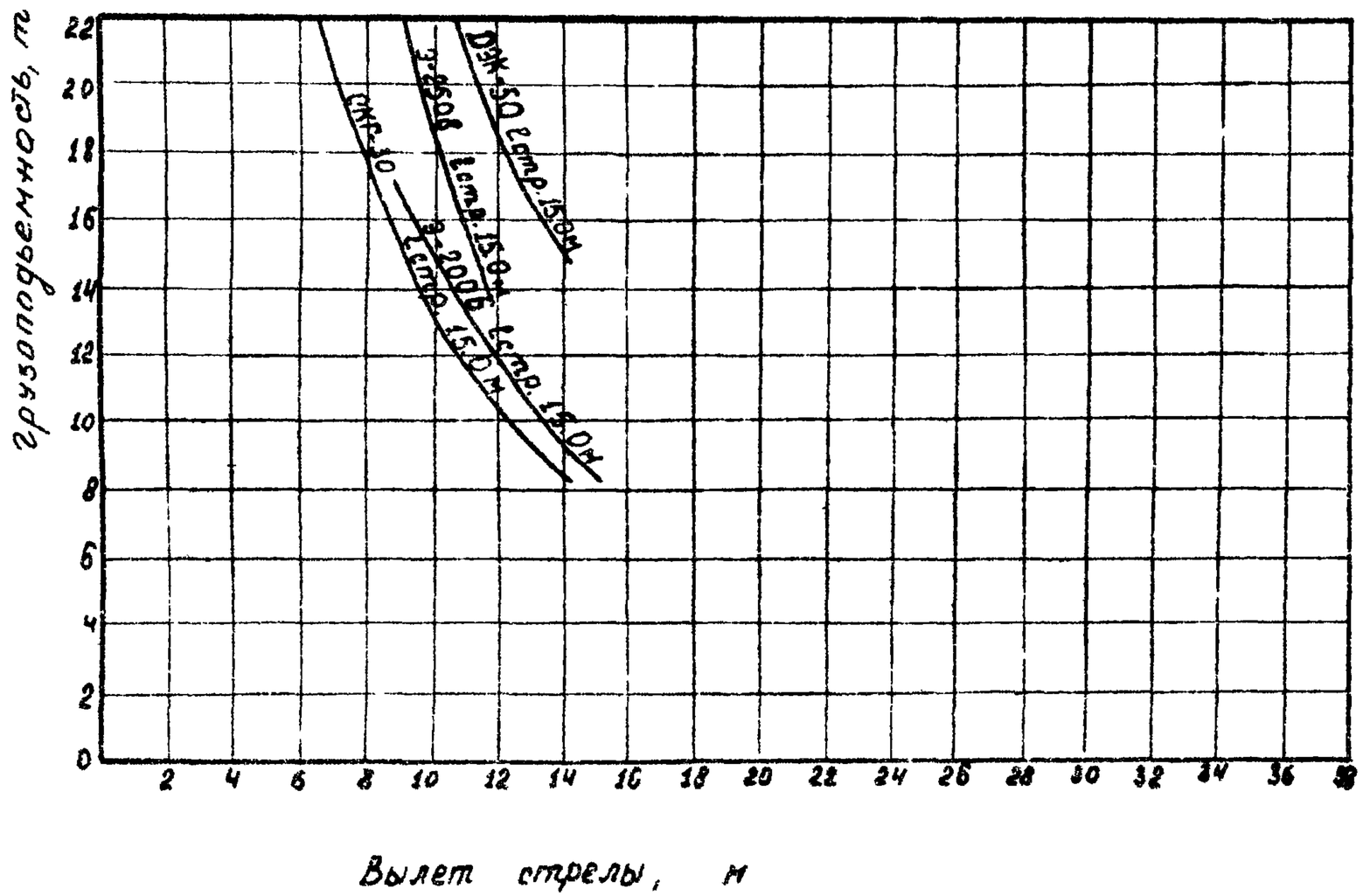
Заглушки для испытания самотечных трубопроводов



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

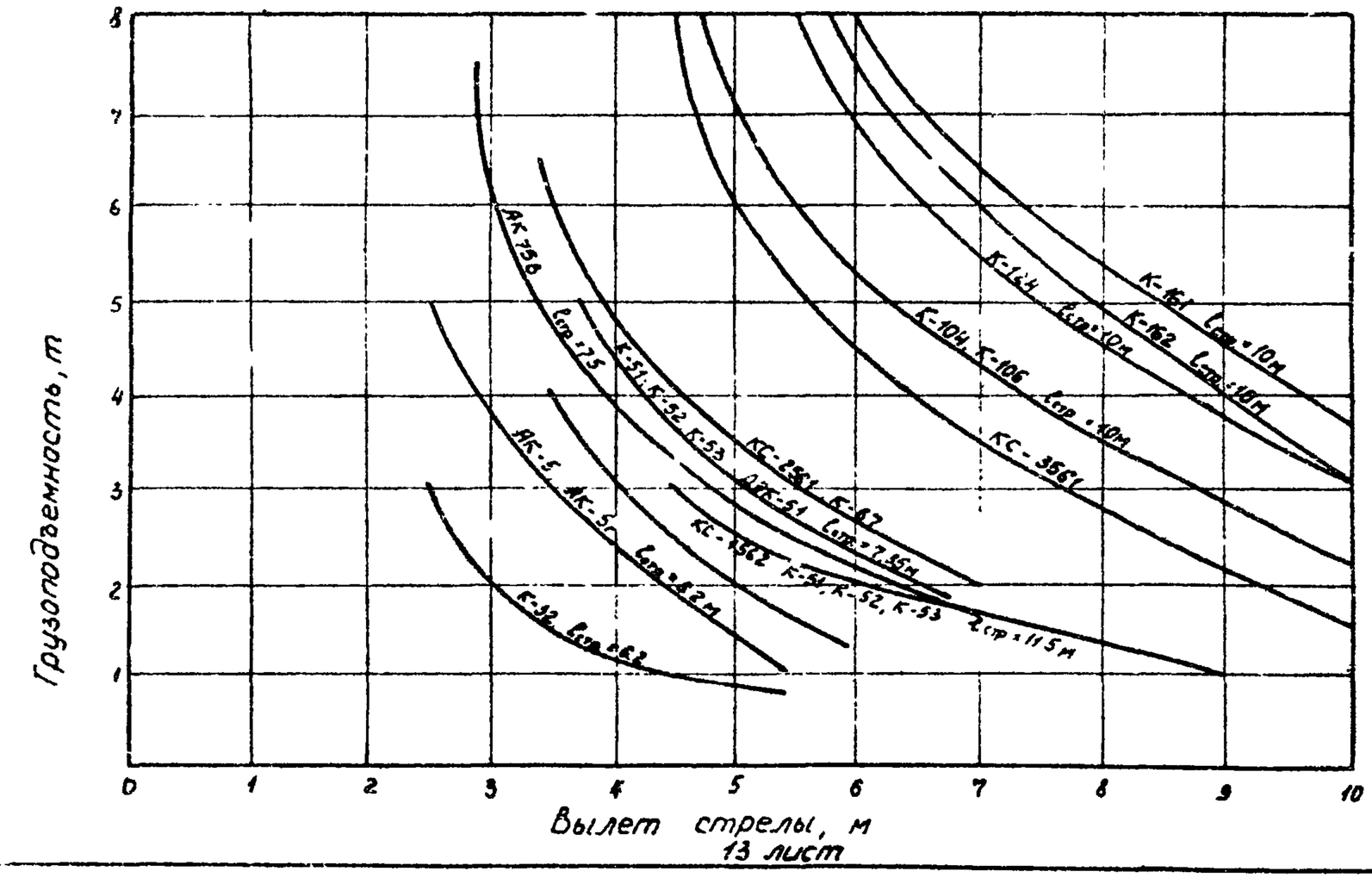
Примечание
Таблица составлена на основании СНиП III-Г 4-62 табл. 9

График
грузовых характеристик кранов на гусеничном ходу


Грузоподъемность, т
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
38
Вылет стрелы, м
СКГ-40
Э-2505Б Lстр.15,0м
Э-2505Б Lстр.15,0м
Э-2505Б Lстр.15,0м

График

грузовых характеристик автомобильных кранов и кранов на пневматическом ходу



13 лист

01.10.21.6

52