ТОО «Санжар Проект Сервис»
Лицензия 21012897 от 19.03.2021 г.

Заказ: № 020-2024
Заказчик: ГУ "Отдел строительства города Кокшетау"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

"Строительство и реконструкция соединительной тепломагистрали по ул. Потанина – ул. Байтурсынова с 2Ду 500 мм на 2Ду 700 мм (от ТК-24 угол ул. Жунусова до ул. Янко), в г. Кокшетау"

Том-5. Книга 2.
Проект организации строительства
Строительное водопонижение

г.Кызылорда 2024 г.

ТОО «Санжар Проект Сервис»
Лицензия 21012897 от 19.03.2021 г.

Заказ: № 020-2024
Заказчик: ГУ "Отдел строительства города Кокшетау"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

"Строительство и реконструкция соединительной тепломагистрали по ул. Потанина – ул. Байтурсынова с 2Ду 500 мм на 2Ду 700 мм (от ТК-24 угол ул. Жунусова до ул. Янко), в г. Кокшетау"

Том-5. Книга 2.
Проект организации строительства
Строительное водопонижение

Директор Абдуллаева А.С.

Главный инженер проекта Иргебай Н.Ш.

г.Кызылорда 2024 г.

1. Общая часть

Данный проект выполнен на проведение работ по понижения уровня грунтовых вод на время производства земляных работ при строительстве и реконструкция соединительной тепломагистрали по ул. Потанина – ул. Байтурсынова с 2Ду 500 мм на 2Ду 700 мм (от ТК-24 угол ул. Жунусова до ул. Янко), в г. Кокшетау.

Проект разработан по строительным нормам, правилам и стандартам, действующим на территории Республики Казахстан.

Место размещения объекта и характеристика участка строительства: Участок проектируемого строительства находится в г.Кокшетау (ул. Потанина - ул. Байтурсынова (от ТК-24 угол ул. Жунусова до ул. Янко).

Исходными данными для разработки раздела послужила проектная документация на строительство данного объекта, разработанная проектной компанией ТОО «СанжарПроектСервис».

При разработке раздела использовалась следующая нормативная литература:

- СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
- СН РК 1.03-01-2023 и СП РК 1.03-101-2013 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», часть I;
- СН РК 1.03-02-2014 и СП РК 1.03-102-2014 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», часть II;
- СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- СН РК 1.03-03-2018 «Геодезические работы в строительстве»;
- РДС РК 1.03-01-2018 «Положение о геодезической службе и организации геодезических работ в строительстве».
- СанПИН «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства». Утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 июня 2021 года № ҚР ДСМ – 49.

2. Физико-механические свойства грунтов

Согласно результатам технического отчета об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ТОО «Geo Group Engineering» лицензия ГСЛ № 22014786 основание фундаментов слагают:

Современные техногенные отложения (tQiv) насыпные грунты-дисперстные, несвязные, антропогенные образования представлены –суглинками, с включением щебня, мусора.

aQII-III озерно-аллювиальными отложениями средне-верхнечетвертичного возраста, представленными: песками средней крупности и глинами.

ИГЭ №1 tQIV Насыпной грунт- щебень, суглинок твѐрдой консистенции, с включением песка мелкого Вскрытая мощность от 1,0 до 1,1м. Имеет повсеместное распространение.

ИГЭ № 2 laQII-III Песок средней крупности бурого цвета, насыщенный водой. Вскрытая мощность колеблется в пределах от 0,6 до 0,8м. Залегает в подошве суглинка ИГЭ №1. Имеет повсеместное распространение.

ИГЭ № 3 laQII-III Глина серовато-бурого и зеленовато-серого цвета, влажная, туго пластичной консистенции, слабокарбонатизированная Вскрытая мощность колеблется в пределах от 3,2 до 3,4м. Залегает в подошве песка ИГЭ №2. Имеет повсеместное распространение.

В гидрогеологическом отношении территория изысканий характеризуется наличием подземных вод. Появление уровня подземных вод отмечено на глубине 1,2-1,5м, уровень подземных вод был установлен на глубине 0,9-1,1м. на отметке 226,86-227,02м.

Питание водоносного горизонта четвертичных отложений происходит исключительно за счет инфильтрации атмосферных осадков, отсюда режим их непостоянный, всецело зависящий от количества выпавших осадков.

Водовмещающей толщей служит песок средней крупности. Максимальное сезонное поднятие уровня подземных вод наблюдается в конце апреля - мае месяцах, минимальные уровни приходятся на декабрь-январь месяцы. Амплитуда сезонного колебания уровня подземных вод равна в среднем 1,0м.

Согласно табл.Б.4 СП РК 2.01-101-2013 по химическому составу подземные воды обладают слабой сульфатной агрессивностью к бетонам марки W4, W6 на обычном портланцементе, к бетонам марки W8 не агрессивны на обычном портланцементе и не агрессивны к бетонам сульфатостойких цементов. По отношению к железобетонным конструкциям вода средне-агрессивная при периодическом смачивании и не агрессивная при постоянном погружении.

Водопроницаемость – способность фильтровать воду. Скорость напорного движения грунтовых вод зависит от размеров пор грунта, сопротивлений по пути фильтрации и величины действующих напоров. Характеристикой степени водопроницаемости грунта является коэффициент фильтрации, представляющий собой скорость фильтрации при градиенте напора, равном единице, и линейном законе фильтрации; выражает количество воды, проходящее в единицу времени через единицу сечения грунта.

По степени водопроницаемости грунты подразделяются согласно ГОСТ 25100-2020:

1.Очень сильноводопроницаемый - коэффициент фильтрации >30м/сутки.

2.Сильноводопроницаемый - коэффициент фильтрации 3-30 м/сутки.

3.Водопроницаемые - коэффициент фильтрации более 0.3-3 м/сутки.

4.Слабоводопроницаемые - коэффициент фильтрации – 0.005-0.30 м/сутки.

5.Непроницаемые - коэффициент фильтрации менее <0.005 м/сутки.

Величины коэффициентов фильтрации для грунтов приняты по лабораторным данным и материалам изученности:

- для песка средней крупности – 2,16-2,56 м/сут.

3. Организация открытого водоотлива

Открытый водоотлив предусматривается для водопонижения уровня грунтовых вод при строительстве тепловых сетей и при проходке траншей для труб, глубина которых ниже уровня грунтовых вод.

Площадь котлована – Sкотл.= 225м2;

Уровень грунтовых вод 226,13 м (по скв. №6), с учетом сезонного колебания 0,5м – 226,63м

Отметка экскаваторной разработки – 225,33м.

Мощность водоносного слоя принимаем по скважине скв.6– 1,8м;

Водоупор – глина;

Приток воды к водоотводным канавкам может быть определен как для системы, у которой зумпфы расположены по кругу радиусом А

$$Q = \frac{\pi * k\text{ф} * (2\text{H} - S) * S}{\ln\frac{R}{A}} \qquad A = \sqrt{\frac{S\text{котл}}{\pi}}$$

Где, Q – приток воды к котловану в м3/сут.

Кф – коэффициент фильтрации. Кф. 2,36 м/сут;

Н – мощность водоносного слоя, 1,8м;

S_0 – глубина котлована, м – 3,0м

ΔS – требуемое понижение в центре котлована, м 1,0;

R- радиус влияния, м;

$$R = 2\sqrt{\frac{H * k\text{ф} * t}{\mu}}$$

Где, t – продолжительность откачки, принимается равной продолжительности работ на данном участке 0,2 мес. (5 дней);

μ - коэффициент равный 0,2, при Кф=до 10м/сут;

$$A = \sqrt{\frac{255}{3{,}14}} = 9{,}01\text{м}^2 \quad R = 2 * \sqrt{\frac{1{,}8*2{,}36*5}{0{,}2}} = 20{,}6\text{м}$$

Необходимое понижение уровня воды в котловане:

S=S0+ΔS = 2,5+1,0 = 3,5м

$$Q = \frac{3{,}14*2{,}36*(2*1{,}8-3{,}0)*3{,}0}{\ln\frac{20{,}6}{9{,}01}} = 16{,}1\ \text{м3/сут};$$

Количество зумпфов принимаем конструктивно, исходя из конфигурации котлована, в количестве 1 шт.

Приток к одному зумпфу:

q= 16,1 м3/сут : 24 = 0,7м^3/час.

Конструктивно принимаем насосы ГНОМ 6-10.

Емкость зумпфа составляет 1,0м3. Время заполнения зумпфа

Тзап.=1,0/0,7 = 1,43 часа – 86 минут.

Время откачки воды из зумпфа:

Ткач=1м3/6м3 = 0,17 часа = 10мин.

Время работы насоса – 10мин/86 мин = 0,12 *24 ч =2,8 часа в сутки

Эксплуатация насосов ГНОМ 6-10:

Общая продолжительность строительства составляет 4,0мес. – 4х25 = 100 дней.

Э1=100суток*1 нас*2,8часа= 280маш-час;

Технические характеристики насоса ГНОМ 6-10

Марка насоса	Подача, м³/час	Напор, м	Напряжение, В	Электродвигатель			Габаритные размеры, мм		Диаметр патрубка, мм	Масса, кг
				кВт	об/мин	ток, А	L	H		
ГНОМ 6-10	6	10	220	0,6	3000	3	200	360	50	15

Энергоснабжение N=280*0,6кВт = 168 кВт*ч.

По данным завода-изготовителя средний ресурс насоса ГНОМ до капитального ремонта 6000часов. Средняя наработка на отказ не менее 2500часов. Учитывая это, для проведения водоотлива на участке длиной 50м потребуется 2 насоса (1 – резервный).

Общий период работы насоса

Общая длина траншей по проекту, которые будут проходить в мокрых грунтах составляет 1650м.

При длине единовременного водопонижения 50,0м количество «укладок» составит - 1650:50=33.

Для отвода воды при водоотливе рекомендуются полиэтиленовые трубы Д-110мм SDR 41 длиной 50м.

Монтаж-демонтаж полиэтиленовых труб Д-110мм – 50м.

Приобретение труб учитывать с 10-ти кратной оборачиваемостью, т.е. необходимое количество труб для водоотвода - 33:10=3,3*50=165п.м.

Отбор воды насосами будет производиться из зумпфов размером 1,0*1,0*1,2 (ширина траншеи).

Разработка грунта в зумпфах – 1,2м^3*33=40,0м3.

Дно зумпфов засыпать гравием толщиной 10см.

Объём гравия для засыпки дна зумпфов составит:

0,1*1,0*1,2=0,12м3*33=4,0м3

Таблица объёмов работ для водоотлива коллекторов

№№ п/п	Виды работ	Един. измерения	Количество
1	Период работы насоса	маш/час	280
2	Разработка грунта в зупфах 1*1*1,2м3*46	м3	40,0
3	Монтаж-демонтаж водоотводящего трубопровода	монтаж/ демонтаж	33
	Материалы:		
1	Трубы водоотводяшие Д-110мм полиэтиленовые SDR 41 с 10-ти кратной оборачиваемостью	п.м.	165
2	Объём гравия для засыпки дна зумпфов составит: 0,1*1,0*1,2=0,12м3*46	м3	4,0
3	Насос ГНОМ М-6/10-50/04-220.	шт.	2 (1 резерв.)

4. Указания к производству работ.

Водопонижение осуществляется способом открытого водоотлива.

В состав работ входят:

- подготовительные работы, монтаж системы;
- Пуск и эксплуатация системы;
- Выключение и демонтаж системы.

На зумпфах установлены насосное оборудование ГНОМ 10-10;

Зумпфы по траншей, объединены между собой водоотводными канавками с уклоном 0,003.

До начала производства работ по водопонижению должно быть выполнено:

- Вертикальная планировка строительной площадки;
- Спланировано основание под насосы;
- Выполнена разработка грунта экскаватором до проектных отметок
- Завезены на объект механизмы и оборудование для монтажа системы;

– Подведено временное электроснабжение и водоснабжение;

Технология работ по водопонижению состоит из трех периодов: подготовительного, рабочего и заключительного

В подготовительный период выполняется сборка коллектора, установка зумпфов и насосных агрегатов, емкостей для сбора воды.

В рабочем периоде выделяются два этапа: строительный и эксплуатационный. На первом строительном этапе выполняется понижение уровня грунтовых вод. Время строительного периода устанавливается календарным графиком работ.

Водопонизительная установка вводится в действие при условии исправной ее работы в течение суток после монтажа

Приемка установки оформляется актом, к которому прилагаются уточненные разрезы и исполнительная документация.

На втором (эксплуатационном) этапе рабочего периода поддерживается первоначально сниженный уровень грунтовых вод. Время эксплуатационного периода определяется сроками производства работ по монтажу конструкций каналов, тепловых сетей, обратной засыпки.

Откачанная вода от насосов перекачивается в существующий колодец хоз бытового канализации (d=200мм)

В процессе водопонижения обеспечивается оперативное регулирование режима работы водопонизительной системы путем полного, частичного или периодического отключения насоса по мере уменьшения расхода откачиваемой воды.

При уменьшении притока воды к зумпфам в связи с развитием зоны депрессии, когда невозможно выключить установленное оборудование из эксплуатации, разрешается регулировать работу насосов, на допуская повышения уровня грунтовых вод выше заданных отметок. В период откачки воды должно производиться систематическое наблюдение за состоянием дна и откосов траншеи. В течение всего периода работ по водопонижению необходимо вести журнал, в котором указываются:

– сведения о расходе воды, откачиваемой насосом;
– показания манометров соответствующее времени измерения расхода воды;
– сведения об уровне воды в контрольных скважинах;
– данные о простое насоса.

По окончании полного цикла производства работ по монтажу коллектора на данном участке производятся работы по заключительному периоду, который включает:

– оформление актов скрытых работ;
– отключение и демонтаж установки;
– демонтаж конструкции и оборудования зумпфов.

При эксплуатации водопонизительной системы в зимнее время должны быть предусмотрены необходимые меры по утеплению насосного оборудования и коммуникаций, а также по своевременному опорожнению установки на случай его остановки.

В случае обнаружения при производстве работ других грунтов или несоответствия уровня грунтовых вод принятому в проекте, необходимо вызвать представителя генподрядной проектной организации для составления акта на скрытые работы.

Производство земляных работ осуществлять на основании проекта производства работ, и в тесной увязке с работами по монтажу конструкции каналов и трубопроводов.

При производстве работ строго соблюдать нормы и правила требований СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», СН РК 5.01-01-2013, СП РК 5.01-101-2013, ГОСТ 12.1.013-78 «Система безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования», «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» Госгортехнадзора, «Правил пожарной безопасности, утвержденных Постановлением Правительства Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55.

Указания по приемке работ

Приемку водопонизительных работ следует выполнять дважды:

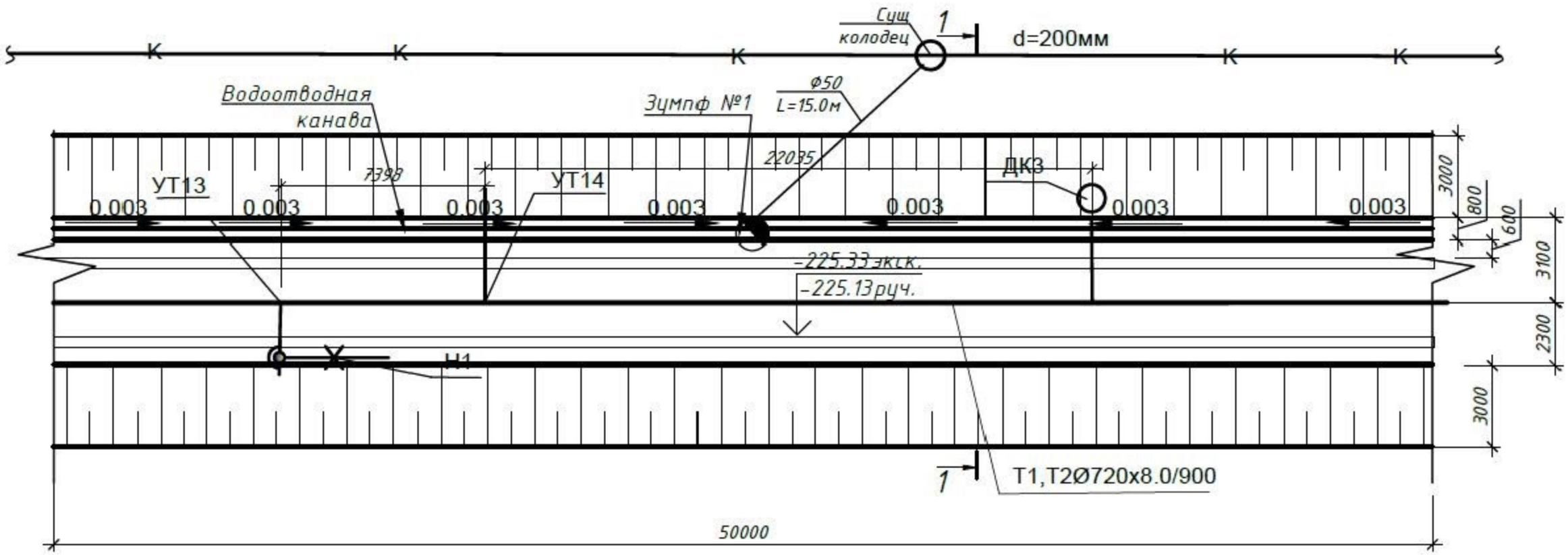
1) перед вводом в действие устройств водопонизительной системы, когда составляется акт о готовности водопонизительного устройства и пригодности его к работе в течение требуемого срока службы;

2) после окончания работ по строительному водопонижению, когда составляется акт о выполненных работах с приложением исполнительной документации, актов на скрытые работы и актов о годности к эксплуатации устройств, остающихся на эксплуатационный период, и данных по режиму подземных вод на момент сдачи работ.

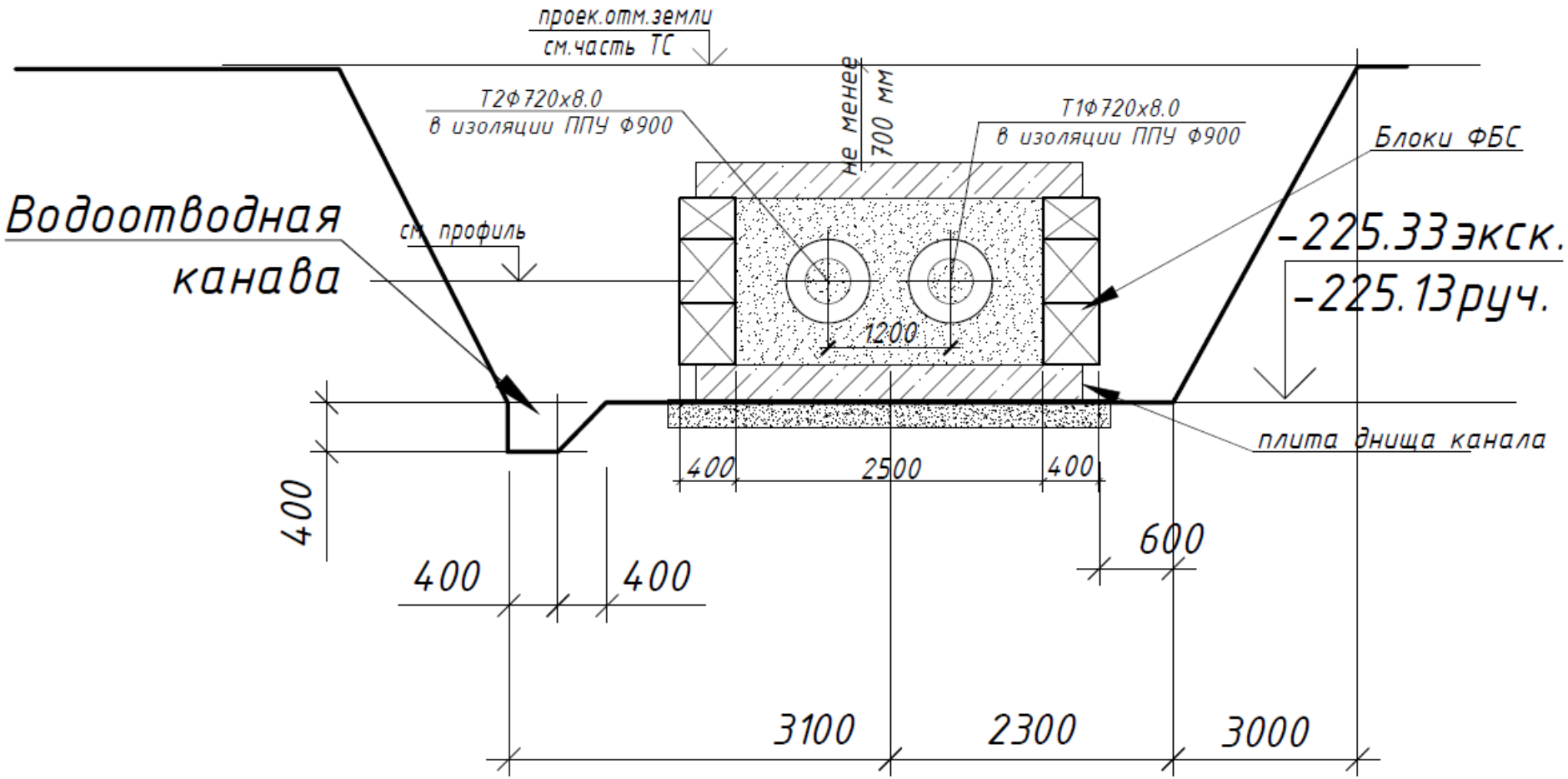
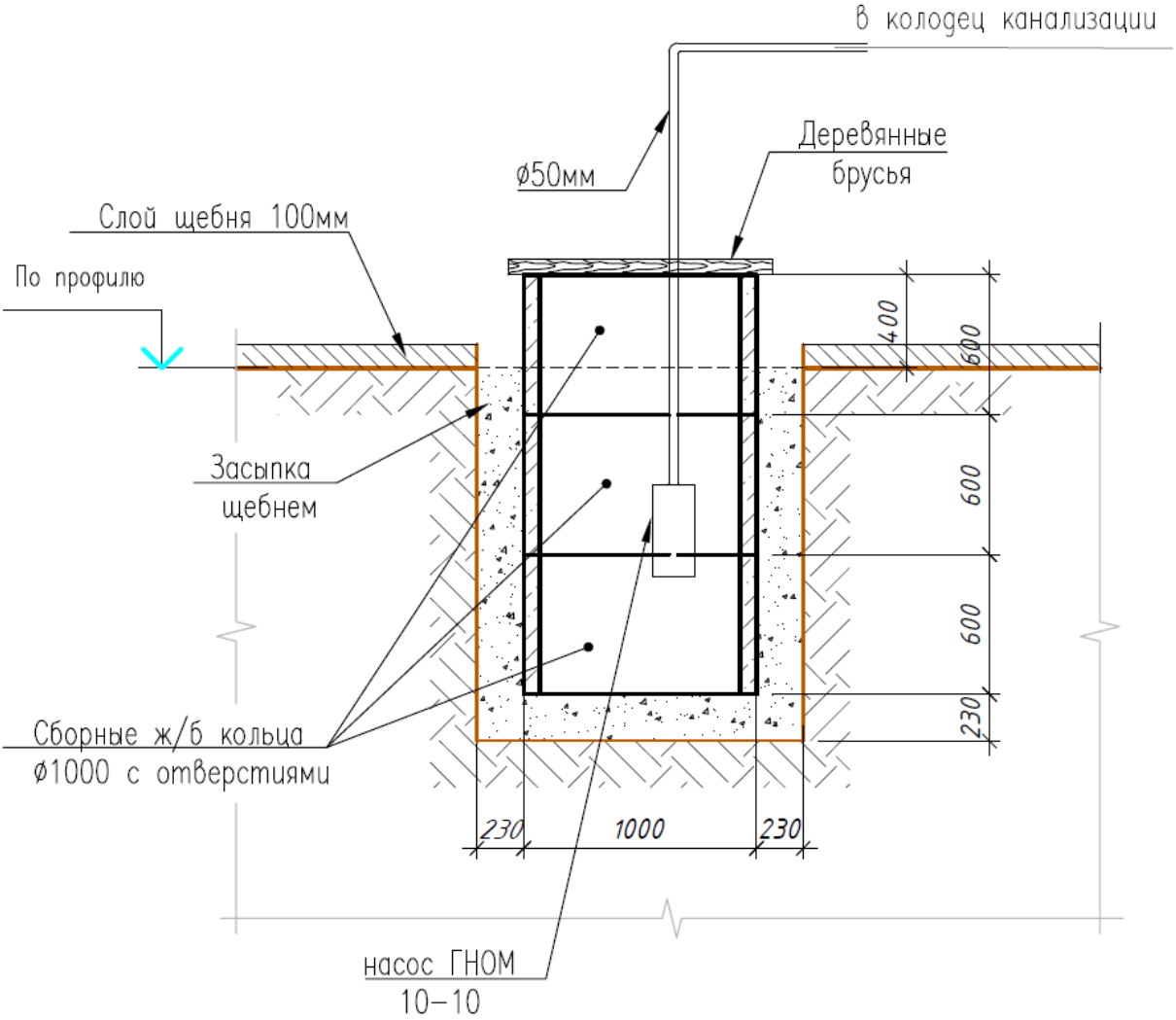
Исполнительная документация по водопонижению должна включать расположение в плане и отметки водопонизительных и водоотводящих устройств, наблюдательных скважин, характеристики насосных установок;

Скрытые работы оформляются двусторонними актами с участием представителей заказчика и подрядчика, выполняющего водопонизительные работы. К актам прилагается исполнительная техническая документация.

ПЛАН ТРАНШЕЙ



1–1


проек.отм.земли
см.часть ТС
Т2Ф720х8.0
в изоляции ППУ Ф900
не менее 700 мм
Т1Ф720х8.0
в изоляции ППУ Ф900
Блоки ФБС
Водоотводная канава
см. профиль
-225.33экск.
-225.13руч.
1200
плита днища канала
400
2500
400
400
600
400
400
3100
2300
3000

Конструкция зумпфа