

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на Дипломный проект
(наименование вида работы)
Нурдаулет Мадина Нурбулатқызы
(Ф.И.О. обучающегося)
5B080500 Возные ресурсы и водопользование
(шифр и наименование специальности)

Тема:

Водоснабжение населенного пункта
пос. Жамбыл в Алматинской области

Дипломный проект посвящен актуальной теме: водоснабжению сельской местности. Проект соответствует требованиям, предъявляемым Вузом, и соответствует Строительным правилам. В проекте запроектирована водопроводная сеть и сооружение на сети, приведены расчеты сооружений: насосной станции, РЧВ, скважины. На основании расчетов разработаны чертежи сооружений и схема водопроводной сети. В дипломном проекте имеются главы, посвященные ТСП и экологии.

Дипломный проект выполнен в полном объеме, заслуживает оценки "93", а автор Нурдаулет Мадина Нурбулатқызы присуждения степени бакалавра ОП 5B080500 Возные ресурсы и водопользование

Научный руководитель

асоц.проф. К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)


(подпись)

Ф.И.О. Сизорова ИВ

«17» 05 2022г.

**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Нурдаулет Мадина

Тақырыбы: Водоснабжение населенного пункта Жамбыл в Алматинской области.docx

Жетекшісі: Куляш Алимова

1-ұқсастық коэффициенті (30): 9.2

2-ұқсастық коэффициенті (5): 1.8

Дәйексөз (35): 0.2

Әріптерді ауыстыру: 33

Аралықтар: 13

Шағын кеңістіктер: 16

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

☒ Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

☐ Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

☐ Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

Күні 28.04.2022 з.

Кафедра меңгерушісі



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Нурдаulet Мадина

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Водоснабжение населенного пункта Жамбыл в Алматинской области.docx

Научный руководитель: Куляш Алимова

Коэффициент Подобия 1: 9.2

Коэффициент Подобия 2: 1.8

Микропробелы: 16

Знаки из других алфавитов: 33

Интервалы: 13

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 28.04.2022.

Заведующий кафедрой



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Нурдаulet Мадина

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Водоснабжение населенного пункта Жамбыл в Алматинской области.docx

Научный руководитель: Куляш Алимова

Коэффициент Подобия 1: 9.2

Коэффициент Подобия 2: 1.8

Микропробелы: 16

Знаки из других алфавитов: 33

Интервалы: 13

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- ☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- ☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- ☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- ☐ Обоснование:

Дата 28.04.2022.

проверяющий эксперт

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт Архитектуры и строительства имени Т.К.Басенова

Кафедра Инженерные системы и сети

Нурдаулет Мадина Нурбулатқызы

Водоснабжение населенного пункта Жамбыл в Алматинской области

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

Специальность 5В080500 – Водные ресурсы и водопользование

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт Архитектуры и строительства имени Т.К.Басенова

Кафедра Инженерные системы и сети

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой ИСиС
канд.техн. наук, ассоц.проф.
Алимова К.К.

“ 16 ” 05 2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

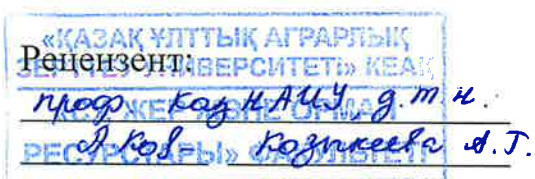
На тему: «Водоснабжение населенного пункта Жамбыл в Алматинской
области»

по специальности 5В080500 – Водные ресурсы и водопользование

Выполнила:

Н. Нурдаulet

Нурдаulet М.



“ 17 ” 05 2022 г.

Руководитель:
канд.тех.наук, ассоц.проф.
Сидорова Н.В.

Сидорова Н.В.

“ 17 ” 05 2022 г.

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

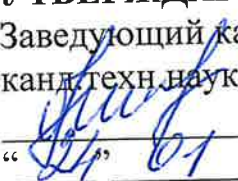
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт архитектуры и строительства имени Т.К.Басенова

Кафедра Инженерные системы и сети

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИСиС
канд. техн. наук, ассоц. проф.

 Алимова К.К.
“24” 01 2022 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающейся: Нурдаulet Мадине Нурбулатқызы

Тема: Водоснабжение населенного пункта Жамбыл в Алматинской области

Утверждена приказом Руководство Университета № «489 – П/Ө» от
24.12.2021 г.

Срок сдачи законченного проекта «30» апреля 2022 г.

Исходные данные к дипломному проекту: Характеристика объекта Жамбыл, расположенного в Алматинской области, климатические условия поселка, число жителей, площадь города, нормы водопотребления, геологические и гидрологические данные.

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

а) технологическая часть, определение расходов на водопотребления, расходы на промышленное предприятие, расчет водозабора, хлораторная установка;

б) технология строительства объектов водопользования, определение производительности бульдозера и экскаватора;

в) экономическая часть.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1) Генеральный план поселка Жамбыл; 2) Схема водопровода при подземном источнике; 3) Резервуар чистой воды; 4) Водопроводный колодец d2000мм с хлорсатуратором; 5) График и схема производства работ.

Рекомендуемая основная литература: из 12 наименований

ГРАФИК
подготовки дипломного проекта

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления руководителю и консультантам	Примечание
Технологическая часть	01.02.2022 г. – 30.03.2022 г.	выполнено
Технология строительства объектов водопользования	01.04.2022 г. – 05.04.2022 г.	выполнено
Экономическая часть	06.04.2022 г. – 10.04.2022 г.	выполнено

Подписи

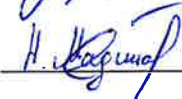
консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с
указанием относящихся к ним разделов проекта

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф, (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Технология строительства объектов водопользования	Н.В.Сидорова канд.техн.наук, ассоц.проф.	10.04.22	
Экономическая часть	Н.В.Сидорова канд.техн.наук, ассоц.проф.	05.04.22	
Нормоконтролер	А.Н.Хойшиев канд.техн.наук, ассоц.проф	11.05.22	

Руководитель

 Сидорова Н.В.

Задание приняла к исполнению обучающаяся

 Нурдаulet М.Н.

Дата

« 24 » 01 2022 г.

АНДАТПА

Дипломдық жобаның тақырыбы "Алматы облысы Жамбыл елді мекенін сумен жабдықтау". Дипломдық жобаның мақсаты Жамбыл елді мекенін сапалы, таза ауыз сумен қамтамасыз ету болып табылады. Сумен жабдықтау көзі анықталды, судың жалпы көлемі есептелді, су құбыры желілерінің гидравликалық есептеулері, сорғы станциясы және хлораторлық қондырғы есептеулері жүргізілді.

Су пайдалану объектісін салу технологиясында орындалатын жұмыстардың көлемі, құрылыс жобаларына қажетті технологиялар мен машиналар айқындалды. Жер қазу жұмыстарына керекті көрсеткіштердің барлығы есепке алынған.

Экономикалық бөлімде жер жұмыстарына, сондай-ақ су ұңғымасын салуға және цехтың жалпы пайдалану шығындары есептелді.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломного проекта «Водоснабжение населенного пункта "Жамбыл в Алматинской области"». Целью дипломного проекта является обеспечение качественной и чистой водой население Жамбыл. Определен источник водоснабжения, произведены расчеты общего объема воды, гидравлические расчеты водопроводных сетей, насосная станция и хлораторная установка.

В технологии строительства объекта водопользования были определены объемы выполняемых работ, технологии и машины, необходимые для строительных проектов. Все показатели, необходимые для раскопок, учтены.

В экономическом разделе были рассчитаны расчетные затраты на земельные работы, а также на разработку водозаборной скважины, общие эксплуатационные расходы цеха.

ABSTRACT

Theme of the degree project "Water supply of settlement of Zhambyl in Almaty area". The purpose of the degree project is maintenance with qualitative and pure water the population of Zhambyl. The source of water supply was determined, calculations of the total volume of water, hydraulic calculations of water supply networks, a pumping station and a chlorination plant were made.

In the construction technology of the water use facility, the volumes of work performed, technologies and machines necessary for construction projects were determined. All indicators required for excavation are taken into account.

In the economic section, the estimated costs for land work, as well as for the development of a water intake well, and the general operating costs of the workshop were calculated.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Технологическая часть	8
1.1 Географическое положение населенного пункта Жамбыл	8
1.2 Климатические характеристики района проектирования	9
1.3 Определение расчетного водопотребления населения	9
1.4 Расходы воды на пожаротушение и на поливочные нужды	14
1.5 Необходимый расход воды на промышленное предприятие	15
1.6 Гидравлический расчет магистральной водопроводной сети	16
1.7 Определение количеств скважин и выбор насоса	17
1.8 Определение режима работы насосной станции и объема резервуара чистой воды	18
1.9 Хлораторная установка для обеззараживания	20
1.10 Расчет насосной станции для второго подъема	22
1.11 Определение высоты и объема водонапорной башни	23
2 Технология строительства объекта водопользования	25
2.1 Определение производительности бульдозера	27
2.2 Определение производительности экскаватора	28
3 Экономическая часть	30
3.1 Расчетные затраты на земельные работы	30
3.2 Расчетные затраты на разработку водозаборной скважины	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	32
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	33
ПРИЛОЖЕНИЯ	35

ВВЕДЕНИЕ

Водоснабжение среди большинства отраслей современной техники, направленные на повышение благоустройства населенных мест, уровня жизни людей и развития промышленности, занимает значимое и почетное место.

Водоснабжение представляет собой комплексные мероприятия по обеспечению чистой питьевой водой различных ее потребителей.

Обеспечение населенного пункта чистой, доброкачественной водой имеет огромное гигиеническое значение, поскольку предохраняет людей от различных заболеваний, передаваемые через воду. Подача необходимого количества воды в населенный пункт позволяет улучшить общий уровень его благоустройства. Выполнение данной задачи, требует тщательного выбора природного источника, а также защиты источника от загрязнения и необходимой очистки воды на водопроводном сооружении.

Следует отметить, что системы водоснабжения помимо обеспечения водой населенный пункт и промышленность, имеет огромное народнохозяйственное значение обеспечение водой сельское хозяйство для искусственного орошения земель. В некоторых районах подобное искусственное орошение (ирригация) крайне важно и широко используется. Ирригация представляет собой одно из направлений водного хозяйства, вследствие колоссальных объемов потребляемой воды и специфических методов ее пользования.

В данное время в связи с увеличением потребляемой воды и нехваткой в некоторых районах локальных природных источников воды все не раз возникает необходимость комплексного решения водохозяйственных проблем. У нас в стране комплексное решение водохозяйственных проблем хорошо используется при планировании развития всенародного хозяйства. Помимо вопросов орошения и водоснабжения, комплексные водохозяйственные проблемы изрядно часто охватывают вопросы водного транспорта и гидроэнергетики, ибо без этого невозможно разумно использовать объемные природные источники воды.

Комплекс сооружений, осуществляющих такие задачи, как получение воды из природных источников, ее необходимую очистку, транспортировку и подачу потребителям, называется водопроводом или системой водоснабжения.

1 Технологическая часть

1.1 Географическое положение населенного пункта Жамбыл

Населенный пункт Жамбыл – поселок Карасайского района Алматинской области Казахстана. Село Жамбыл (рисунок 1) входит в состав Жамбылского сельского округа. В 2009 году в сельской местности проживало 2504 человек (1179 мужчин и 1325 женщин). По переписи населения 2021 года в селе проживают 3463 человек (1532 мужчин и 1931 женщин).



Рисунок 1 – Местоположения села на карте

Поселок Жамбыл Алматинской области расположен в юго-западной части Алматинской области, в северных предгорьях Тянь-Шаня, который на высоте 600-900 м над уровнем моря, на северных склонах Заилийского Алатау. Поселок Жамбыл расположен на высоте 600 м над уровнем моря. Территория является благодатной, окружена лесами и рощами. Площадь села Жамбыл составляет 56,7 кв.км., и находится рядом с самым большим городом Казахстана - Алматы.

Описание рельефа местности - южная территория - Заилийский Алатау, иные притоки Тянь-Шаня. Рельеф высокогорного слоя 3000-5000м символизируется Альпами. В части глинистого пояса территории, развиты процессы интенсивного физического проветривания в не ледовых местах. Низкий среднегорный рельеф, относящийся к углубленному слою 1500-3000м, имеет нормальную часть – реки и ущелья, глубина которых достигает квадратного метра. Наивысшая точка района - гора Айдатау. У подножия горы-

равнина, разросшаяся. На территории и в окрестностях населенного пункта Жамбыл немного меняется рельеф природы.

Имеются полезные ископаемые: Первомайское и Аксайское месторождения песка и гравия, Каскеленское месторождение известкового мрамора и камня. Равнинно-степная зона включает орошаемые земли ниже 750 м над ур. м. Саркандского, Талды-Курганского, Карасайского, Илийского, Энбекшиказахского районов. Почвы лугово-сероземные, светло-каштановые, сероземы малокарбонатные, светлые, часто карбонатные.

На территории села 1 средняя школа, почта, коммунальное КГКП «Межшкольный учебно-производственный комбинат в селе Жамбыл», мечеть Мұса, Детский сад «Айдана балапан», распределение цифрового эфирного телевидения, Авто разбор Закир, магазин Казахстан, СТО Вулканизация и акимат села Жамбыл создают благоприятные условия для развития экономики села.

1.2 Климатические характеристики района проектирования

Средняя температура составляет: январь минус 7,5 градусов, июль плюс 23 градусов. Годовое количество осадков приходится 300 - 500 мм, в горах до 1000 мм. Среднегодовая температура составляет плюс 6,6 градусов. Средний из минимумов является минус 33 градусов. Среднесуточная температура июля бывает плюс 23,4 градусов, а в августе плюс 22,6 градусов.

Как правило, похолодание начинается с 14 октября, а 18 апреля заканчивается. Средняя дата первого осеннего заморозка 30 сентября - 6 октября, а последнего весеннего заморозка 25 - 28 апреля.

Постоянные морозы в среднем 67 суток - с 19 декабря по 23 февраля. В некоторые годы зимний период бывает 60 - 70 суток.

Жаркая погода при 30 градусов, в среднем, является 36 суток в год. Время засухи совпадает с месяцем августом, когда осадки 26 мм. Продолжительность безморозного периода 149 - 160 дней. Сумма осадков 250 - 400 мм.

Преобладающее направление ветра в месяце январе – северное и южное по м/сек Алматы, максимальная из средних скоростей обозначающая по румбам 1,9 м/сек, минимальная 1,4 м/сек, в июле – восточное и южное по м/сек Алматы, минимальная из средних скоростей обозначающая по румбам 1,6 м/сек, максимальная 2,8 м/сек. Для исследуемого Карасайского района характерны частые ветры, дующие преимущественно в северном и южном направлениях. Среднегодовая скорость ветра равна 1,5 м/сек.

1.3 Определение расчетного водопотребления населения

Потребляемой населенным пунктом расчетное количество воды состоит из таких затрат, как:

- а) хозяйственно-питьевые потребности населенного пункта;
- б) уборка и полив улиц, газонов;
- в) производственные потребности на промышленные предприятия;
- г) затраты на тушения пожара

Число жителей в населенном пункте определяется по каждому району отдельно по формуле

$$N_x = P \cdot F, \quad (1.1)$$

где P – плотность населения, человек/га;

F – строительная территория вычисляется по плану города, га.

Вычисляем численность населения по районам, первый район:

$$N_1 = 60 \cdot 35,1 = 2106 \text{ человек.}$$

Второй район:

$$N_2 = 25 \cdot 54,28 = 1357 \text{ человек.}$$

Расчетный суточный расход воды $Q_{\text{сред.сут}}$, м³/сут на хозяйственно-питьевые нужды вычисляется по формуле

$$Q_{\text{сред.сут}} = \frac{q_x \cdot N_x}{1000}, \quad (1.2)$$

где q_x – объем удельного водопотребления населением, л/сут, принимается по таблице Б.1;

N_x – численность населения в населенном пункте, человек.

Определяем по районам, м³/сут:

Первый район населения:

$$Q_{\text{сред.сут I}} = \frac{190 \cdot 2106}{1000} = 400,14 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Второй район населения:

$$Q_{\text{сред.сут II}} = \frac{230 \cdot 1357}{1000} = 312,11 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

С учетом того, что возникает неравномерность водопотребления в течение года и по часам в сутки вычисляются максимальные и минимальные расходы водопотребления в сутки.

$$Q_{\text{сут. max}} = K_{\text{сут. max}} \cdot Q_{\text{сред.сут}}, \quad (1.3)$$

$$Q_{сут.min} = K_{сут.min} \cdot Q_{сред.сут}, \quad (1.4)$$

где $K_{сут.max}$, $K_{сут.min}$ – суточные неравномерные максимальные и минимальные коэффициенты водопотребления, $K_{сут.max} = 1,1 - 1,3$; $K_{сут.min} = 0,7 - 0,9$.

Определяем по районам, м³/сут:

Первый район населения:

$$Q_{сут.max I} = 1,2 \cdot 400,14 = 480,2 \text{ м}^3/\text{сут},$$

$$Q_{сут.min I} = 0,8 \cdot 400,14 = 320,1 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Второй район населения:

$$Q_{сут.max II} = 1,2 \cdot 312,11 = 374,5 \text{ м}^3/\text{сут},$$

$$Q_{сут.min II} = 0,8 \cdot 312,11 = 249,7 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Часовые максимальные $Q_{час.max}$ и минимальные $Q_{час.min}$ расходы м³/ч, вычисляют по формуле

$$Q_{час.max} = K_{час.max} \cdot \frac{Q_{сут.max}}{24}, \quad (1.5)$$

$$Q_{час.min} = K_{час.min} \cdot \frac{Q_{сут.min}}{24}. \quad (1.6)$$

где $K_{час.max}$, $K_{час.min}$ – коэффициенты часовой неравномерности водопотребления (максимальный, минимальный) вычисляют по формуле

$$K_{час.max} = \alpha_{max} \cdot \beta_{max}, \quad (1.7)$$

$$K_{час.min} = \alpha_{min} \cdot \beta_{min}. \quad (1.8)$$

где α_{max} , α_{min} коэффициент, с учетом степени благоустройства здания и режима работы на предприятии, $\alpha_{max} = 1,2 - 1,4$; $\alpha_{min} = 0,4 - 0,6$;

β_{max} , β_{min} – коэффициент, учитывающий численность населения в населенном пункте, $\beta_{max} = 1,7$; $\beta_{min} = 0,1$, определяем по таблице Б.2

Определяем по районам:

Первый район населения:

$$K_{час.max I} = 1,2 \cdot 1,7 = 2,0,$$

$$K_{\text{час. min I}} = 0,4 \cdot 0,1 = 0,04.$$

Второй район населения:

$$K_{\text{час. max II}} = 1,2 \cdot 1,9 = 2,28,$$

$$K_{\text{час. min II}} = 0,4 \cdot 0,1 = 0,04.$$

Первый район населения:

$$Q_{\text{час. max I}} = 2,04 \cdot \frac{480,2}{24} = 40,82 \text{ м}^3/\text{час},$$

$$Q_{\text{час. min I}} = 0,04 \cdot \frac{320,1}{24} = 0,53 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Второй район населения:

$$Q_{\text{час. max I I}} = 2,04 \cdot \frac{374,5}{24} = 35,58 \text{ м}^3/\text{час},$$

$$Q_{\text{час. min I I}} = 0,04 \cdot \frac{249,7}{24} = 0,42 \text{ м}^3/\text{час}.$$

На дополнительные расчетные расходы воды в населенном пункте относится баня, детсад, школа, больница и ферма.

Среднесуточное водопотребление на баню:

$$Q_{\text{ср}}^{\text{баня}} = \frac{q_x \cdot N_x \cdot T}{1000}, \quad (1.9)$$

$$Q_{\text{ср}}^{\text{баня}} = \frac{180 \cdot 50 \cdot 16}{1000} = 144 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Среднесуточное водопотребление на детсад:

$$Q_{\text{ср}}^{\text{детсад}} = \frac{q_x \cdot N_x \cdot T}{1000}, \quad (1.10)$$

$$Q_{\text{ср}}^{\text{детсад}} = \frac{75 \cdot 225 \cdot 12}{1000} = 202,5 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Среднесуточное водопотребление на школу:

$$Q_{\text{ср}}^{\text{школа}} = \frac{q_x \cdot N_x \cdot T}{1000}, \quad (1.11)$$

$$Q_{\text{ср}}^{\text{школа}} = \frac{20 \cdot 1162 \cdot 16}{1000} = 371,84 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Среднесуточное водопотребление на больницу:

$$Q_{\text{ср}}^{\text{больница}} = \frac{q_x \cdot N_x \cdot T}{1000}, \quad (1.12)$$

$$Q_{\text{ср}}^{\text{больница}} = \frac{13 \cdot 35 \cdot 24}{1000} = 10,92 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Среднесуточные расходы воды на ферму:

$$Q_{\text{ср}}^{\text{ферма}} = \frac{q_x \cdot N_x}{1000}, \quad (1.13)$$

$$Q_{\text{ср}}^{\text{ферма}} = \frac{60 \cdot 1900}{1000} = 114 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Расчетные максимальные $q_{\text{сек. max}}$ и минимальные $q_{\text{сек. min}}$ секундные расходы воды, л/сек, вычисляем следующим образом

$$q_{\text{сек. max}} = \frac{Q_{\text{час. max}}}{3,6}, \quad (1.14)$$

$$q_{\text{сек. min}} = \frac{Q_{\text{час. min}}}{3,6}. \quad (1.15)$$

Принимаем по районам:

Первый район населения:

$$q_{\text{сек. max I}} = \frac{40,82}{3,6} = 11,34 \text{ л/сек}$$

$$q_{\text{сек. min I}} = \frac{0,53}{3,6} = 0,15 \text{ л/сек}$$

Второй район населения:

$$q_{\text{сек. max II}} = \frac{35,58}{3,6} = 9,8 \text{ л/сек}$$

$$q_{\text{сек. min II}} = \frac{0,42}{3,6} = 0,12 \text{ л/сек}$$

Все расчеты по этому отделу приведены в таблице А.1.

1.4 Расходы воды на пожаротушение и на поливочные нужды

В данном дипломном проекте численность населения составляет 3463

человек. СН РК 4.01.03 – 2013 в зависимости от таблицы Б.3 количество одновременных пожаров – 1, расход воды на пожаротушение составляет – 10 л/сек. Продолжительность тушения пожара 3 часа.

Общий расход воды на тушение пожара, м³/час, вычисляют по формуле

$$Q_{\text{пож}} = Q_{\text{в.пож}} + Q_{\text{н.пож}}, \quad (1.16)$$

где $Q_{\text{в.пож}}$, $Q_{\text{н.пож}}$ – расходы воды л/с, на наружное и внутреннее пожаротушение.

Расход воды $Q_{\text{н.пож}}$ на наружное тушение пожара в местности вычисляют из выражения

$$Q_{\text{н.пож}} = x \cdot q_{\text{н.пож}}, \quad (1.17)$$

$$Q_{\text{н.пож}} = 1 \cdot 10 = 10 \text{ л/с},$$

где x – расчетное количество пожаров в одно время в населенном пункте;

$q_{\text{н.пож}}$ – расход воды при наружном тушении пожара на один пожар в населенном пункте.

Учитывая соотношение между л/с и м³/час, расход воды на наружное пожаротушение составит

$$Q_{\text{н.пож}} = 10 \cdot 3,6 = 36 \text{ м}^3/\text{час}.$$

В случае с большим объемом надобной исходной информации и принимая во внимание учебный характер выполняемой работы, расходы воды $Q_{\text{в.пож}}$ на внутреннее тушение пожара при выполнении задания предлагается принять равным 25% от расхода $Q_{\text{н.пож}}$ на наружное тушение пожара.

$$Q_{\text{пож}} = 36 + 9 = 45 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Расчетный суточный расход воды $Q_{\text{сут.пол}}$ на поливочные нужды, м³/сут, вычисляется по формуле

$$Q_{\text{сут.пол}} = \frac{q_{\text{пол}} \cdot N_x}{1000} \cdot 0,15, \quad (1.18)$$

где $q_{\text{пол}}$ – удельное среднесуточное расходы воды на поливку в расчете на одного человека, $q_{\text{пол}} = 50 - 90$ л/чел.сут. ($q_{\text{пол}} = 80$ л/чел.сут.);

N_x – количество жителей в населении, человек;

0,15 – величина, учитывающая какое деление воды на поливку будет приниматься из проектируемой водопроводной сети, иная вода должна доставляться к местности поливу особыми системами или машинами.

$$Q_{\text{сут.пол}} = \frac{80 \cdot 3463}{1000} \cdot 0,15 = 42 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

1.5 Необходимый расход воды на промышленное предприятие

Основные производственные и сельскохозяйственные объекты в населенном пункте Жамбыл, в связи с тем, что занимаются разведением скотоводства, основное производство является мясокомбинат. На производстве трудятся 87 рабочих. Объем воды, потребляемой на месте производства, подразделяются на бытовое хозяйство, технологические нужды и затраты на душ.

Среднесуточный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды промышленного предприятия по видам цехов находим, как сумму объемов воды, потребляемых в каждую смену и определяемых по формуле:

$$Q_{\text{см}} = q_{\text{н}} \cdot N_{\text{см}}, \quad (1.19)$$

где $q_{\text{н}}$ - нормы расхода холодной и горячей воды в л/сут на одного работающего;

$N_{\text{см.}}$ - число людей, работающих на промышленном предприятии в каждую смену по видам горячего или холодного цехов.

Среднесуточный расход воды на принятия душа находят из количества рабочих принимающих душ в максимальную смену. Расчетное количество людей на одну душевую сетку находят исходя из санитарных характеристик производства. В максимальную смену работают 87 человек, из них 30% пользуется душем. Учитывая таблицу Б.4 принимаем на одну душевую сетку 7 человек. Тогда необходимое количество душевых сеток по формуле (1.20) будет равно

$$n_{\text{душ}} = \frac{N_{\text{max}}}{N_{\text{н}}}, \quad (1.20)$$

$$n_{\text{душ}} = \frac{26}{7} = 4,$$

где N_{max} - количество рабочих, пользующихся в максимальную смену душем;

$N_{\text{н}}$ - расчетное количество людей на одну душевую сетку.

Среднесуточный расход воды на пользование душа вычисляем из выражения:

$$Q_{\text{ср.сут}}^{\text{душ}} = 0,75 \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{душ}} \cdot n_{\text{см}} \cdot 10^{-3}, \quad (1.21)$$

где $q_{\text{н}}$ - норма расхода воды 230 л/ч, на одну душевую сетку;

$n_{см}$ – количество смен работы в сутки;
 0,75 – коэффициент, учитывающий продолжительность пользования
 душа.

$$Q_{ср.сут}^{душ} = 0,75 \cdot 230 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 1,38 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Все расчеты по данному отделу приведены в таблице А.2.

1.6 Гидравлический расчет магистральной водопроводной сети

Удельный, путевой и расчетный узловой расход воды.

Для определения путевого расхода пользуются понятие удельного расхода, приходящегося на единицу длины.

Удельный расход вычисляем по формуле:

$$q_{уд} = \frac{Q_{час.мах}}{\Sigma l}, \quad (1.22)$$

где Σl – суммарная длина трубопровода, м;

$Q_{час.мах}$ – общий часовой расход воды в населенном пункте, л/с.

Путевой расход воды для каждого участка

$$q_{пут.уч} = q_{уд} \cdot l_{уч}, \quad (1.23)$$

где $l_{уч}$ – длина участка магистральной сети, м.

Расчетный узловой расход воды вычисляют по формуле

$$q_{узн} = 0,5 \cdot \Sigma q_{пут.уч} + q_{соср}, \quad (1.24)$$

где $q_{пут.уч}$ – путевые расходы воды, л/с;

$q_{узн}$ – расчетный узловой расход, л/с.

$q_{соср}$ – расходы воды крупными водопотребителями, л/с.

Все расчеты по данному разделу приведены в таблице А.4., А.5.

1.7 Определение количеств скважин и выбор насоса

Количество проектируемых эксплуатационных скважин вычисляется из условия обеспечения водопотребности объекта водоснабжения в сутки

$$n_0 = \frac{Q}{t \cdot q_0 \cdot S}, \quad (1.25)$$

где Q – водопотребность объекта водоснабжения в сутки, $\text{м}^3/\text{сут}$;
 t – часы работы скважины в течении суток, принимаем 24 ч.;
 q_0 – удельный расход скважины, $\text{м}^3/\text{час}$ на 1 м снижения уровня воды;
 S – максимальное снижение уровня воды в скважине при откачивание.

В первом подведении величина максимального снижения уровня воды, м, определяется из выражения

$$S = (0,25 - 0,4) \cdot H, \quad (1.26)$$

$$S = 0,25 \cdot 120 = 30 \text{ м},$$

где H – в водоносном пласте статический напор воды, м, принимается равным 120 м.

Вконец определяется фактическая глубина снижения уровня воды в скважине, м:

$$S_0 = \frac{Q}{t \cdot q_0 \cdot n}, \quad (1.27)$$

$$n_0 = \frac{712,25}{24 \cdot 1,3 \cdot 30} = 0,76 = 1.$$

Практическая глубина:

$$S_0 = \frac{712,25}{24 \cdot 1,3 \cdot 1} = 22,8 \text{ м}.$$

Кроме рабочих скважин, в состав скважинного оборудования водозабора следует входить как минимум одна резервная скважина $n_{\text{рез}}=1$.

Общее количество водозаборных скважин

$$n = n_0 + n_{\text{рез}}, \quad (1.28)$$

$$n = 1 + 1 = 2.$$

Во многих случаях артезианские несамоизлевающиеся скважины оборудуют погружным электронасосом, пускаемым под динамический уровень воды.

Для подбора марки насоса вычисляется его подача и полный напор.

Подача артезианского скважинного насоса, $\text{м}^3/\text{час}$, вычисляется из выражения:

$$Q_n = \frac{Q}{t \cdot n_p}, \quad (1.29)$$

$$Q_n = \frac{712,25}{24 \cdot 2} = 14,8 \text{ м}^3/\text{час},$$

где Q – суточный расход воды объекта водоснабжения, $\text{м}^3/\text{сут}$;

t – количество часов работы скважины в течение суток;

n_p – число рабочих артезианских скважин.

Полный напор насоса, м , определяется по формуле:

$$H_n = B - BH + h_w, \quad (1.30)$$

$$H_n = 754 - 740 + 4 = 18 \text{ м},$$

где B – отметка, на которую нужно подать воду из водозаборной скважины;

BH – отметка предела насоса, который располагается под динамическим уровнем воды;

h_w – потери напора в водопроводной трубе, м , принимаем 4 м .

По значениям Q_n и H_n подбирается марка погружного центробежного насоса ЭЦВ 6-16-75.

Технические характеристики марки ЭЦВ 6-16-75 погружного центробежного насоса: подача – 16 $\text{м}^3/\text{ч}$, напор – 75 м , масса 58 кг , мощность двигателя 5,5 кВт , КПД 80 процентов, диаметр насоса 144 мм .

1.8 Определение режима работы насосной станции и объема резервуара чистой воды

Режим работы для насосной станции первого подъема в течение суток принимаем равномерным, $\text{м}^3/\text{час}$.

$$Q_{\text{час}}^{\text{нс1}} = \frac{Q_{\text{сут.мах}}^{\text{нп}}}{24} = \frac{854,7}{24} = 35,6 \text{ м}^3/\text{час}, \quad (1.31)$$

где $Q_{\text{сут.мах}}^{\text{нп}}$ – максимальный суточный расход воды в объекте водоснабжения, $\text{м}^3/\text{сут}$;

$Q_{\text{час}}^{\text{нс1}}$ – часовый расход воды для насосной станции первого подъема, $\text{м}^3/\text{час}$.

Схема подачи воды для насосной станции второго подъема должна соответствовать схеме водопотребления в объекте водоснабжения. На основании анализа схемы водопотребления принимаем три расчетных режима работы насосной станции второго подъема. Первый режим – от 0 до 5 часов минимальная подача воды, второй режим – высокая подача воды с 5 до 22 часов, третий режим – средняя подача воды с 22 до 24 часов.

Подача воды одним насосом м³/час, вычисляется по формуле

$$Q_{\text{час.нс}} = \frac{Q_{\text{сут.мах}}^{\text{нп}}}{(n_i t_i)} = \frac{35,6}{1 \cdot 5 + 2 \cdot 17 + 3 \cdot 2} = 0,79 \text{ м}^3/\text{час}, \quad (1.32)$$

где n_i – количество работающих насосов в сутки;

t_i – часы работы выбранного насоса в сутки.

Вначале минимальная подача воды осуществляется за счет одного насоса, средняя подача воды – за счет двух насосов, а максимальная подача - благодаря трем насосам.

Полная емкость резервуара чистой воды $W_{\text{рчв}}$, м³, состоит из суммы регулирующего объема $W_{\text{рег}}$, для хранения противопожарного запаса $W_{\text{пож}}$ и запасного объема на личные нужды $W_{\text{зл}}$

$$W_{\text{рчв}} = W_{\text{рег}} + W_{\text{пож}} + W_{\text{зл}}, \quad (1.33)$$

$$W = 149,7 + 113,3 + 104,44 = 367,44 \text{ м}^3,$$

$$W_{\text{рег}} = \frac{(A_{\text{б}} + A_{\text{м}}) \Sigma Q}{100}, \quad (1.34)$$

$$W_{\text{рег}} = \frac{(8,5 + 0,75) \cdot 1618,58}{100} = 149,7 \text{ м}^3,$$

где $A_{\text{б}}$ и $A_{\text{м}}$ – максимальные и минимальные значения объема водопотребления.

$$W_{\text{пож}} = 3 \cdot (3,6 \cdot n_{\text{пож}} \cdot q_{\text{пож}} - 35,6) + \Sigma W, \quad (1.35)$$

где $n_{\text{пож}}$ – количество внутренних и наружных пожаров в одно время;

$q_{\text{пож}}$ – расход воды на пожаротушение;

$$W_{\text{пож}} = (28,81 + 40,82 + 33,61) + 3 \cdot (3,6 \cdot 1 \cdot 10 - 35,6) = 104,44 \text{ м}^3,$$

$$W_{\text{зл}} = (5 - 10) \cdot Q, \text{ м}^3, \quad (1.36)$$

$$W_{\text{зл}} = 0,07 \cdot 1618,58 = 113,3 \text{ м}^3.$$

Принимаем 2 круглых резервуара железобетонных монолитных емкостью 250 м³. Диаметр резервуара составляет 13 м, а высота 3,7 м.

Максимальная глубина воды в резервуаре вычисляется из выражения

$$h = \frac{4W^{\text{рчв}}}{\pi D^2} = \frac{4 \cdot 367,44}{2 \cdot 3,14 \cdot 13 \cdot 13} = 2 \text{ м}, \quad (1.37)$$

где $W^{РЧВ}$ – емкость резервуара чистой воды, м^3 ;

d – диаметр самого резервуара, м.

Отметка поверхности места расположения резервуара чистой воды составляет 745,6 м в соответствии с планом объекта водоснабжения. Отметка дна резервуара, м

$$\Delta_{\text{дноРЧВ}} = \Delta_{\text{пов.земли}} - \frac{H}{2} = 745,6 - \frac{3,7}{2} = 743,75 \text{ м.} \quad (1.38)$$

где $\Delta_{\text{дноРЧВ}}$ – отметка дна резервуара, м;

$\Delta_{\text{пов.земли}}$ – отметка поверхности расположения РЧВ, м;

H – высота резервуара чистой воды, м.

Вычисляем максимальную отметку уровня воды, м

$$\Delta_{\text{макс.}} = \Delta_{\text{дноРЧВ}} + h = 743,75 + 1,38 = 745,13 \text{ м,} \quad (1.39)$$

где h – максимальная глубина резервуара, м;

$\Delta_{\text{макс.}}$ – максимальная отметка уровня воды в резервуаре, м

1.9 Хлораторная установка для обеззараживания

Для обеспечения доброкачественной питьевой водой в населенный пункт Жамбыл была выбрана хлорно-сатураторная установка ХС10-100.

Описание устройства: Хлорное устройство сатураторного типа (хлор-сатуратор) состоит из перевернутой конусообразной напорной емкости, в которую добавляют реагент (гипохлорит и др. хлоросодержащие реагенты). Устройство работает за счет энергией потока воды без помощи электрической и механической энергии. Конструктивные меры хлорной установки получены монтажом и реализуются в условиях эксплуатации водопровода.

Конус хлораторной установки походит на коническую или пирамидальную напорную емкость, длина которого составляет 1,0-1,2 м, а диаметр бывает 0,5-0,6 м. Его можно подсоединить в любом водопроводном колодце диаметром 1,5 м.

Расчеты для обеззараживания воды с помощью хлора сатуратора.

Рассчитав количество хлора при обеззараживании хлоратора и промывке водной системы, можно определить диаметр линии, активный реагент, раствор хлора при промывке. Вычисляем по формуле, кг

$$Q_x = \frac{Wb \cdot D_x \cdot K}{1000}, \quad (1.40)$$

где Q_x – необходимое количество хлора при обеззараживании, кг;

Wb – объем воды в трубопроводе, м³;

Dx – дозировка хлора на выходе;

K – регулирующий коэффициент.

Объем воды в трубопроводе зависит от диаметра водопроводной сети, м³

$$Wb = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot L, \quad (1.41)$$

где L – длина водопроводной сети, м;

$\frac{\pi \cdot D^2}{4}$ – площадь поперечного сечения трубопровода, м².

К хлоратору добавляют реагент в количестве 20 кг и высчитывается количество потраченного времени, час

$$T = \frac{Wb + Wxb}{Q_{\text{нас}}}, \quad (1.42)$$

где Wxb – необходимое количество хлорированной воды, на замену не хлорированной воде $2 Wb$;

$Q_{\text{нас}}$ – объем хлорированной воды протекающий по трубопроводу в определенное время, м³/час.

Подготовка к работе:

1. Приготовление 0,005 процентного раствора желтоватого метила.

- 50 мг желтоватого метила растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе и добавляют к 1 мл раствора 0,0215 свободного хлора.

2. Приготовление раствора 5Н в соляной кислоте.

- В мерную колбу наливают дистиллированную воду, затем добавляют 400 мл соляной кислоты HCl и доводят воду до 1 дм³.

Выполнение работы:

- 100 мл приготовленной воды заливают в фарфоровую посуду, затем добавляют в нее 2-3 капли 5Н раствора соляной кислоты и перемешивают до появления фиолетового окраса.

Обработка результатов:

- Содержание хлора в мг/ дм³ определяют по формуле

$$X_1 = \frac{0,04 \cdot (v_1 \cdot 0,0215) \cdot 1000}{v}, \quad (1.43)$$

где v – объем воды, взятой на экспертизу, мл;

0,0215 – желтоватый метиловый раствор;

0,04 – эмпирический коэффициент;

v_1 – состав 0,005 процента желтоватого метила раствора.

В данном дипломном проекте для дезинфекции всех видов воды (питьевой, технической и сточной) применяется хлор сатуратор ХС-10-100.

Подготовка хлоратора к работе осуществляется путем закрыванием задвижек, затем открывается крышка хлоратора, внутрь заливается молокообразный реагент, содержащий гипохлористый натрий или кальций – 10 кг, хлорамины – 5 кг. После этого крышка закрывается и обратно приводим задвижки к изначальному состоянию. Для смешивания хлора-реагента под давлением подается вода. Для обеспечения воды хлором уходит около 25-30 суток. При этом крышка хлораторной установки должна быть закрыта. Раствор хлора попадает через трубопровод в емкость и впадает в реакцию с водой на 30 минут.

1.10 Расчет насосной станции второго подъема

Полная высота подъема насосов, м, определяется по формуле:

$$H = H_{\Gamma} + H_{\text{б}} + h_{\text{б}} + h_{\text{в.в}} + h_{\text{нс}} + h_{\text{н.в}}, \quad (1.44)$$

$$H = 3 + 20 + 2 + 1,5 + 2,5 + 4 = 33 \text{ м},$$

где H_{Γ} – разность отметок поверхности земли у водонапорной башни и минимального уровня в резервуаре чистой воды $Z_{\text{мин}}$, м;

$H_{\text{б}}$ – высота водонапорной башни, м;

$h_{\text{б}}$ – максимальная глубина воды в баке водонапорной башни, м;

$h_{\text{в.в}}$ – потери напора во всасывающем трубопроводе от резервуара до насосной станции, м;

$h_{\text{нс}}$ – потери напора внутри станции, м;

$h_{\text{н.в}}$ – гидравлические потери в напорном трубопроводе от насосной станции до башни, м.

1.11 Определение высоты и объема водонапорной башни

Высота водонапорной башни определяется по пьезометрическому графику как разность отметок геодезической высоты и напора в месте водонапорной башни или высчитывается из выражения

$$H_{\text{ВБ}} = H_{\text{св}} + \sum h_{\text{дт-вб}} + z_{\text{дт}} - z_{\text{ВБ}}, \quad (1.45)$$

$$H_{\text{ВБ}} = 740 + 12 + 14 - 745,4 = 20 \text{ м},$$

где $H_{\text{св}}$ – свободный напор в заданной точке, зависящий от этажности здания, м;

$\sum h_{\text{дт-вб}}$ – суммарные потери напора от водонапорной башни до заданной точки, м;

$Z_{\text{дт}}$ – отметка поверхности земли в заданной точке, м;

$Z_{\text{вб}}$ – отметка поверхности земли на месте установления водонапорной башни, м.

При подборе марки насосов необходимо учитывать, что в часы максимального потребления воды сеть питается от водонапорной башни, так и от насосов. Учитывая это, часовая производительность всех насосов, $\text{м}^3/\text{час}$, может быть меньше на 10-15%, чем максимальный часовой расход.

$$Q_{\text{ч}} = Q_{\text{час. max}} \cdot (1 - (0,1 \dots 0,15)), \quad (1.46)$$

$$Q_{\text{ч}} = 76,178 \cdot (1 - 0,13) = 66,3 \text{ м}^3/\text{час}.$$

В случае аварийных ситуации подачу воды на хоз-питьевые нужды снижаем на 30% расчетного расхода. Вычисляем расход воды, л/с, в аварийном случае через один водовод

$$Q_{\text{вод}} = \frac{Q_{\text{ч}}}{3,6} \cdot 0,7, \quad (1.47)$$

$$Q_{\text{вод}} = \frac{66,3}{3,6} \cdot 0,7 = 12,89 \text{ л/с}.$$

Согласно расчетам для насосной станции второго подъема будет целесообразно выбрать центробежный насос двухстороннего входа типа Д. В целях постоянного водоснабжения, количество насосов принимается 2 шт, (1 резервный) марки Д 200-36 с потребляемой мощностью 29 кВт, частота вращения – 24,2 об/с и в максимальном рабочем интервале 35кВт.

Вместимость бака водонапорной башни вычисляем, как сумму запасного объема вода на тушение пожара и регулирующего объема.

$$W_{\text{вб}} = W_{\text{рег}}^{\text{вб}} + W_{\text{пож}}^{\text{вб}}, \quad (1.48)$$

$$W_{\text{вб}} = 102,7 + 27 = 129,7 \text{ м}^3,$$

где $W_{\text{пож}}^{\text{вб}}$ – объем, необходимый для тушения 10 минутного пожара, м^3 ;

$W_{\text{рег}}^{\text{вб}}$ – регулирующий объем воды в баке водонапорной башни, м^3 .

Существует несколько способов определения регулирующего объема воды в баке: графический, табличный, и графоаналитический. В данном дипломном проекте используется табличный метод.

$$W_{\text{рег}}^{\text{вб}} = \frac{P \cdot Q_{\text{max.сут}}}{100}, \quad (1.49)$$

$$W_{\text{рег}}^{\text{вб}} = \frac{12,02 \cdot 854,7}{100} = 102,7 \text{ м}^3,$$

где P – самое большое значение в РЧВ остатке, в таблице А.7.

$Q_{\text{max.сут}}$ – максимальные суточные расходы в населенном пункте, м³/сут.

Объем воды на пожаротушение, запасаемый в баке водонапорной башни, должен обеспечивать десятиминутное тушение одного наружного и одного внутреннего пожара при одновременном наибольшем расходе воды на другие нужды объекта водоснабжения

$$W_{\text{ПОЖ}}^{\text{вб}} = 0,6 \cdot (Q_{\text{в.пож}} + Q_{\text{н.пож}}), \quad (1.50)$$

$$W_{\text{ПОЖ}}^{\text{вб}} = 0,6 \cdot (36 + 9) = 27 \text{ м}^3,$$

где $Q_{\text{в.пож}}$ - расходы воды на внутреннее пожаротушение, л/с;

$Q_{\text{н.пож}}$ – расходы воды на наружное пожаротушение, л/с.

2 Технология строительства объекта водопользования

Определение объема выполняемых работ производства и выбор основных строительных машин.

Для определения формы выполняемой работы необходимо знать размер траншей. Приняв во внимание климатические условия местности, в зависимости от глубины вырытых траншей вычисляем промерзающий слой земли.

Вычисляем глубину траншеи, м, из выражения

$$H_{\text{тр}} = h_{\text{пром.гр}} + (0,2 \dots 0,4) + d_{\text{тр}} + 0,2, \quad (2.1)$$

$$H_{\text{тр1}} = 1,5 + 0,25 + 0,15 + 0,2 = 2,1 \text{ м},$$

$$H_{\text{тр2}} = 1,5 + 0,25 + 0,125 + 0,2 = 2,075 \text{ м},$$

$$H_{\text{тр3}} = 1,5 + 0,25 + 0,075 + 0,2 = 2,025 \text{ м},$$

где $h_{\text{пром.гр}}$ – глубина промерзания грунта, 1,5 м;

0,2 ... 0,4 – изоляционный слой земли, м;

$d_{\text{тр}}$ – наружный диаметр трубы, м.

Определяем площадь поперечного сечения траншеи, м²

$$F = \frac{B+b}{2 \cdot h}, \quad (2.2)$$

где B – ширина траншеи по верхней точки, м;

b – ширина траншеи по низу, м;

h – глубина траншеи, м;

0,3 ... 1 – пролет для прохода рабочих.

$$b = 2 \cdot (0,3 \dots 1,0) + d, \quad (2.3)$$

$$b_1 = 2 \cdot 0,4 + 0,15 = 0,95 \text{ м},$$

$$b_2 = 2 \cdot 0,4 + 0,125 = 0,925 \text{ м},$$

$$b_3 = 2 \cdot 0,4 + 0,075 = 0,875 \text{ м},$$

$$B = b + 2 \cdot h, \quad (2.4)$$

$$B_1 = 0,95 + 2 \cdot 2,1 = 5,15 \text{ м},$$

$$B_2 = 0,925 + 2 \cdot 2,075 = 5,075 \text{ м},$$

$$B_3 = 0,875 + 2 \cdot 2,025 = 4,925 \text{ м},$$

Таким образом,

$$F_1 = \frac{5,15 + 0,95}{2} \cdot 2,1 = 6,405 \text{ м}^2,$$

$$F_2 = \frac{5,075 + 0,925}{2} \cdot 2,075 = 6,225 \text{ м}^2,$$

$$F_3 = \frac{4,925 + 0,875}{2} \cdot 2,025 = 5,87 \text{ м}^2.$$

Вычисляем емкость обратной засыпки

$$V_{\text{обр.з}} = V - V_{\text{изл}}, \quad (2.5)$$

где V – объем траншеи, м^3 ,

$V_{\text{изл}}$ – величина излишнего грунта, м^3 ,

$V_{\text{обр.з}}$ – величина обратной засыпки, м^3 .

$$V_{\text{изл}} = V - \frac{\pi \cdot d \cdot l}{1,05}, \quad (2.6)$$

$$V = F \cdot l, \quad (2.7)$$

$$V_1 = 6,405 \cdot 938,3 = 6009,8 \text{ м}^3,$$

$$V_2 = 6,225 \cdot 1606,7 = 10001,7 \text{ м}^3,$$

$$V_3 = 5,87 \cdot 8894,6 = 52211,3 \text{ м}^3,$$

$$V_{\text{изл1}} = 6009,8 - \frac{3,14 \cdot 0,15 \cdot 938,3}{1,05} = 5588,9 \text{ м}^3,$$

$$V_{\text{изл2}} = 10001,7 - \frac{3,14 \cdot 0,125 \cdot 1606,7}{1,05} = 9401,1 \text{ м}^3,$$

$$V_{\text{изл3}} = 52211,3 - \frac{3,14 \cdot 0,075 \cdot 8894,6}{1,05} = 50216,3 \text{ м}^3.$$

Таким образом, объединяем объемы грунтов

$$V_{\text{обр.з}} = 68222,8 - 65206,3 = 3016,5 \text{ м}^3.$$

Подбираем трактор Т-74, который представляет собой гусеничную технику. В основу производства этой модели были взяты тракторы Т-75 и ДТ-54. Техника незаменима в сельском хозяйстве, особенно для обработки земли и сбора урожая. Тяговое усилие составляет 3т., высота подъема 4,3 м.

2.1 Определение производительности бульдозера

Производительность бульдозера вычисляется как объем работ, выполненный за единицу времени

$$\Pi = \frac{3600 \cdot L(b_0 \sin \beta - 0,5)}{m(\frac{L}{V} + t_n)} k_B, \quad (2.8)$$

где L – длина выравниваемого участка, м;

b_0 – длина лопасти бульдозера, м;

β – угол уклона, ($\beta=90^\circ$);

V – скорость работы выбранного трактора, (1,65 км/ч);

t_n – время поворота трактора в конце выравниваемого участка, (60с);

m – количество подходов трактора в одном месте;

k_B – коэффициент, определяющий рациональное использование трудового времени.

Рассчитаем производительность бульдозера, необходимую для пластиковых труб, м²/час

$$B' = B + 2 = 4 + 2 = 6 \text{ м}, \quad (2.9)$$

$$\Pi = \frac{3600 \cdot 100 (3,2 \cdot 1 - 0,5)}{3(\frac{100}{1,65} + 60)} \cdot 0,8 = 2149 \text{ м}^2/\text{час}.$$

Вычисляем производительность бульдозера работающего 7 часов, м²

$$\Pi = 2149 \cdot 7 = 15043 \text{ м}^2.$$

Определяем необходимое количество дней для выравнивания место прокладки пластиковых труб. Для этого в первую очередь, необходимо вычислить общую площадь, м²

$$F_{\text{общ}} = 6 \cdot 9975 = 59850 \text{ м}^2.$$

Затем вычисляем, за сколько дней бульдозер сможет выровнять землю

$$\Pi = \frac{59850}{15043} = 4 \text{ дней}$$

2.2 Определение производительности экскаватора

В зависимости от вида грунта используем три способа перекопки грунта: стрелковый, гидромеханический и механические методы. Механический метод является наиболее распространенным среди них. В механическом методе используются одноковшовые экскаваторы. Одноковшовые экскаваторы в зависимости от детали подразделяются на три части: лопата прямая, лопата обратная, драглайнда и грейфер. Экскаватор с вертикальной лопатой используется для выемки грунта выше своего уровня, занявшего место выше своего уровня, экскаватор с обратной лопатой используется для перекапывания грунта ниже лежащего. Если в начале работы ковш заглубляется в грунт за счет собственного веса, то это способствует драглайну обеспечить высокое усилие копания. Ковш Грейфер применяют при рытье глубоких котлованов, а также очистки каналов и прудов, и при разработке грунтов выше и ниже уровня поверхности их установки.

Вычисляем производительность марки ЭО-3111В экскаватора по формуле, м³/час

$$П_{\text{э}} = П_{\text{т}} \cdot \kappa_{\text{в}} = 60 \cdot q \cdot \kappa_{\text{н}} \cdot \kappa_{\text{р}} \cdot n \cdot \kappa_{\text{в}}, \quad (2.10)$$

где q – емкость ковша, м³ (для пластиковых трубов ЭО-3111В=0,4м³);
 $\kappa_{\text{н}}$ – коэффициент наполнения ковша;
 $\kappa_{\text{р}}$ – коэффициент приведения рыхлой почвы в плотную;
 $\kappa_{\text{в}}$ – коэффициент использования рабочего времени (0,8);
 n – число циклов в 1 минуту.

$$n = \frac{60}{t_{\text{ц}}} = \frac{60}{62,7} = 0,96, \quad (2.11)$$

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{к}} + t_{\text{н}} + t_{\text{б}} + t_{\text{п}}, \quad (2.12)$$

где $t_{\text{к}}$ – продолжительность выкапывания;
 $t_{\text{б}}$ – продолжительность осыпания почвы;
 $t_{\text{п}}$ – продолжительность поворота или $t_{\text{ц}} = t_{\text{э}} + (A \cdot \kappa_{\text{с}} + B \cdot \kappa_{\text{в}})$;
 $t_{\text{э}}$ – продолжительность отчетного цикла, 60с;
 A – продолжительность рытья и пролива;
 B – продолжительность поворота;
 $\kappa_{\text{с}}$ – зависит от типа почвы.

В первую очередь вычисляем количество минут на один цикл

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{э}} + (A \cdot \kappa_{\text{с}} + B \cdot \kappa_{\text{в}}) = 60 \cdot (0,38 \cdot 1,5 + 0,38 \cdot 1,25) = 62,7, \quad (2.13)$$

При эксплуатации экскаватора маркой ЭО-3111В вычисляем производительность, м³/час

$$П_э = П_т \cdot \kappa_в = 60 \cdot 0,5 \cdot 1,09 \cdot 1,13 \cdot 0,93 \cdot 0,8 = 27,5 \text{ м}^3/\text{час}. \quad (2.14)$$

Определяем производительность экскаватора работающего 7 часов, м³/сут

$$П = 27,5 \cdot 7 = 192,5 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Продолжительность рытья траншеи для размещения пластиковой трубы

$$W = 68222,8 \text{ м}^3,$$

$$T = \frac{W}{П} = \frac{68222,8}{192,5} = 354 \text{ суток}. \quad (2.15)$$

3 Экономическая часть

3.1 Расчетные затраты на земельные работы

Исходя из проведенных ранее расчетов, требуются технические аппараты для рытья траншей с дальнейшей утилизацией излишек грунта. Тем самым, приняв цену в 1,5 тыс. тенге за 1 м³ земли мы получаем расчетные затраты на земельные работы

$$C = P \cdot V, \quad (3.1)$$

где P – стоимость за 1 м³;

V – объем траншеи, м³.

Определяем стоимость земельных работ

$$C = 1500 \cdot 68222,8 = 102\,334\,200 \text{ тг.}$$

Стоимость магистральной водопроводной сети

Стальные трубы обычно укладывают секциями длиной доходящей 12 м. При стоимости 800 тг за метр стальной водопроводной трубы, затраты составят 9 млн. 151 тыс. 860 тг. Стоимость водонапорной башни составляет 3,2 млн. тг., а насосы второго подъема – 1,4 млн. тг., РЧВ – 8 млн. тг.

3.2 Расчетные затраты на разработку водозаборной скважины

В нашем случае при диаметре в 299 мм стоимость будет составлять 255 тг за 1 метр глубины. Потому как дипломный проект рассчитывает в качестве источника водоснабжения 2 водозаборные скважины, то цена их обустройства с центробежными насосами будет составлять 146 тыс. тг.

Расчет окупаемости проекта

По исходным данным и тарифам, определяем срок окупаемости по формуле

$$PP = \frac{124232060}{63042748} = 1 \text{ год } 10 \text{ месяцев.}$$

Общексплуатационные расходы цеха

Годовая заработная плата обслуживающего персонала Γ_3 , тг вычисляется по формуле

$$\Gamma_3 = 1,25 \cdot n \cdot \Gamma_m \cdot 12, \quad (3.2)$$

где n – число работающих, 5 автомеханика с зарплатой 75000 тг.

$$\Gamma_3 = 1,25 \cdot 5 \cdot 75000 \cdot 12 = 5625000 \text{ тг.}$$

Стоимость электрической энергии рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E} = 365 \cdot T \cdot N \cdot a, \quad (3.3)$$

где T – время работы насосов, 24 ч.

$$\mathcal{E} = 365 \cdot 24 \cdot 10 \cdot 7,23 = 633348 \text{ тг.}$$

Годовые эксплуатационные расходы с учетом прочих расходов, тг

$$\mathcal{E}_\Gamma = 1,05 \cdot (\Gamma_3 + \mathcal{E} + C), \quad (3.4)$$

$$\mathcal{E}_\Gamma = 1,05 \cdot (5625000 + 633348 + 53782365) = 63042748 \text{ тг.}$$

Себестоимость воды

Стоимость 1 м³ подачи воды S , рассчитывается по формуле

$$S = \frac{\Gamma_\Pi}{365 \cdot Q_{\text{ср.сут}}}, \quad (3.5)$$

где Γ_Π – годовые эксплуатационные расходы, тг;

$Q_{\text{ср.сут}}$ – средние суточные расходы, м³/сут.

$$S = \frac{63042748}{365 \cdot 712,25} = 115,2 \text{ тг.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тема дипломного проекта - Водоснабжение населенного пункта Жамбыл в Алматинской области. В теме дипломного проекта было задание снабдить поселок Жамбыл доброкачественной питьевой водой.

Источником водоснабжения населенного пункта Жамбыл Карасайского района является подземные источники. Поскольку это объясняется тем, что отсутствует подходящие поверхностные воды, а также качество воды в водоносных пластах, соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям.

Для обеспечения населенного пункта Жамбыл была рассчитана кольцевая схема водоснабжения, поскольку кольцевая система, несмотря на свою неэкономичность, может бесперебойно снабжать водой местность, при аварийных ситуации. Произведены были работы с выбором местоположения водонапорной башни и расчеты, учитывая распределения воды по сети подачи воды. Поскольку источником водоснабжения населенного пункта является подземные источники, то вода особо не нуждается в длительной очистки, поэтому достаточно обеззаразить ее путем хлорирования. В дипломной работе была выбрана хлорно-сатураторная установка ХС10-100. Из артезианской скважины воду в резервуары чистой воды подают погружными центробежными насосами типа ЭЦВ, по расчетным данным были выбраны насосы марки ЭЦВ 6-16-75. Согласно суточному расчетному расходу и необходимого напора, насосы второго подъема принимаются марки Д200-36. Основные диаметры водопроводных труб составляют 75, 125, 150 мм. по ГОСТ 10704-91, в качестве материала труб была принята сталь.

В экономической части был проведен расчет необходимых земельных работ по производству строительно-монтажных дел, с подбором необходимых машин и оборудования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СП РК 4.01-03-2013 Наружные сети и сооружения водоснабжения и водоотведения.
- 2 Т.М.Мягкая, Е.В. Пустовалов. Расчет водопроводной сети для населенных мест: методические указания к курсовому и дипломному проектированию. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2013. – 27 с.
- 3 ООО «СанТехПроект»: к.т.н. А.Я.Шарипов, А.С.Богаченкова, Н.А.Александрович, А.А.Варламов, И.Д.Монастыренко. Методическое пособие по определению расчетных расходов воды и стоков в системе водоснабжения и канализации зданий и сооружений. – М., 2017.
- 4 Парамонова А.И.: Справочник строителя. – г.Алматы: Издательство Капитал, 2-е изд. 2014. – 406 с.
- 5 Колова, Алевтина Фаизовна. Водоснабжение и водоотведение: учебное пособие для вузов / А.Ф.Колова, Т.Я.Пазенко; Сиб. Федерал. Ун-т, Инж.-строит. Ин-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2012. – 144 с.
- 6 Павлинова И.И. Водоснабжение и водоотведение: -М.: Юрайт, 2015. – 472 с.
- 7 Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Системы водоснабжения, водозаборные сооружения. Том 1. М.: Издательство АСВ, 2016 – 401 с.
- 8 В.Д., Завгородняя И.В. Водоснабжения сельского населенного пункта: - Уссурийск: 2016. – 68 с.
- 9 Рекомендации по инженерному оборудованию сельских населенных пунктов. Водоснабжение / ЦНИИЭП инженерного оборудования. – М.: Стройиздат, 2013. – 80 с.
- 10 Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета: стальных, чугунных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб: – М.: Книга по требованию, 2013. – 116 с.
- 11 Чудновский С.М., Главчук С.А. Проектирование, строительство и эксплуатация водозаборных скважин: учебное пособие. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. – 166 с.
- 12 Лобачев П.В. Насосы и насосные станции / П.В. Лобачев. – М.: Стройиздат; Издание 3-е, перераб. и доп., 2012. – 320 с.
- 13 Лямаев Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий. Учебное пособие. М.: ИНФРА – М, 2012 – 304 с.
- 14 Назаров И.А. «Справочная проектировщика. Водообеспечение населенных пунктов и предприятий». Изд. 3-е – М.: Стройиздат, 2012. – 288 с.
- 15 Напорно-регулирующие сооружения // Электронная версия на сайте <http://lib4all.ru/base/B1881/B1881Part18-89.php>
- 16 Насосные станции второго подъема // Электронная версия на сайте <http://lib4all.ru/base/B1881/B1881Part25-104.php>
- 17 Алексеев Л.С. Контроль качества воды: Учебник. М.: ИНФРА – М, 2016 – 160 с.

18 Башкатов Д.Н., Коломиец А.М., Зайцев Б.И. Справочник по бурению скважин на воду. – М.: Колос, 2021. – 662 с

19 Беляков В.М., Краснощеков Г.М., Попков В.А. Учебная книга мастера по бурению скважин на воду. – М.:Колос, 2013. – 400 с.

20 Руководство по проектированию сооружений для забора подземных вод. – М.: Стройиздат, 2017. – 107 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

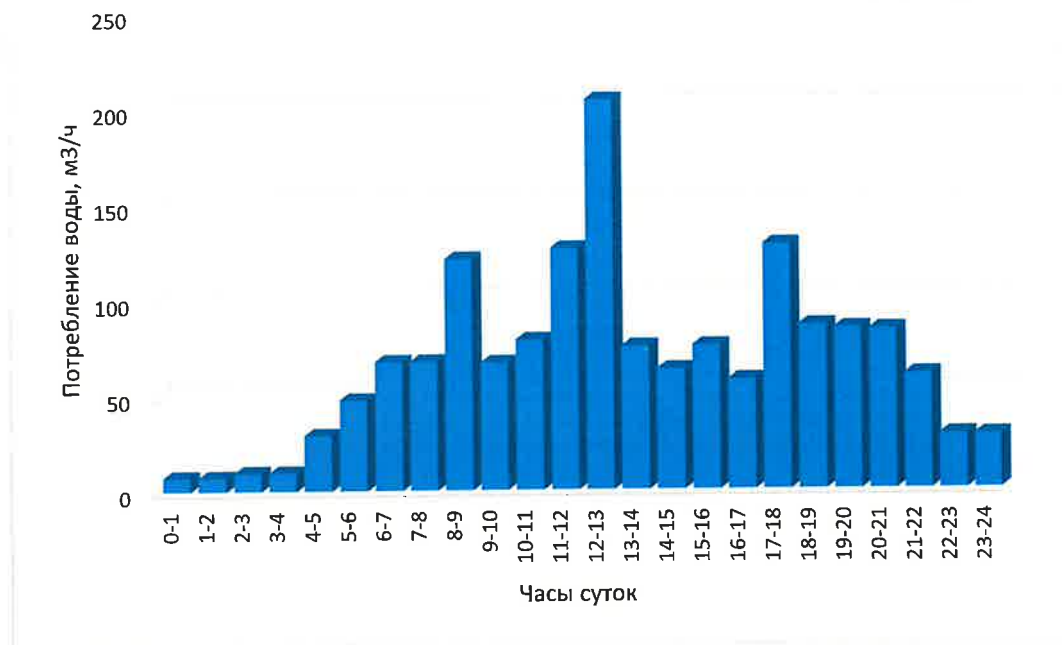


Рисунок А.1 – График водопотребления по часам суток для населенного пункта

Продолжение приложения А

Таблица А.1 – Расчетные расходы в населенном пункте

№ Ра- йона	Рас. воды q, л/сут	Коэффициенты				Расчетные расходы воды										
		Kсут max	α max	β max	Kчас max	суточные				часовые		секундные				
						Kсут min	α min	β min	Kчас min	Qср. сут, м³/сут	Qсут. max м³/сут	Qсут. min, м³/сут	Qчас. max, м³/час	Qчас. min, м³/час	Qсек. max, л/с	Qсек. min, л/с
I	190	1,2	1,2	1,7	2,04	400,1	480,2	320,1	40,8	0,53	11,3	0,2				
		0,8	0,4	0,1	0,04											
II	230	1,2	1,2	1,9	2,28	312,1	374,5	249,7	35,5	0,42	9,8	0,1				
		0,8	0,4	0,1	0,04											

Таблица А.2 – Расчетные расходы воды на промышленное предприятие

Наименование произ-ва	№ Сме- ны	Часы смены	Число раб-х	Расход воды гор. цех Q			Расход воды хол. цех Q			Расход воды на душ				Общий расход Q
				г.ц		расход воды	х.ц		число поль-зую- щихся душем N	число душ- вых сеток п	1 душ. сетк а	Q		
				г.ц число раб- щих	норма для г.ц.		х.ц. число раб- щих	норма для х.ц						
Мясо- комбинат	1	6-15	48	26	45	1,17	22	25	0,55	24	2	375	1,77	3,49003
	2	15-22	39	21	45	0,94	18	25	0,45	20	2	375	1,22	2,61375
Итого			87	47		2,12	40		1				2,98	6,10378

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Определение расчетных часовых расходов в сутки максимального водопотребления

Часы суток	Расход хоз- быт. воды в нас. пункте		Расход на пол. нужды		Промышленное предприятие							
					хоз. питьевые нужды				расход на душ		тех. нужды	
			оз.	ул.	гор.цехи		хол. цехи					
	%	м3/ч	м3/ч	м3/ч	%	м3/ч	%	м3/ч	%	м3/ч	%	м3/ч
0-1	0,75	6,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1-2	0,75	6,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2-3	1,0	8,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3-4	1,0	8,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4-5	3,0	25,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5-6	3,5	29,91	6,83	6,83	-	-	-	-	-	-	-	-
6-7	5,5	47,01	6,83	6,83	12,5	0,13	12,5	0,06	64	3,2	7,5	7,5
7-8	5,5	47,01	6,83	6,83	8,12	0,09	6,25	0,03	-	-	7,5	7,5
8-9	3,5	29,91	-	-	8,12	0,09	6,25	0,03	-	-	7,5	7,5
9-10	3,5	29,91	-	-	8,12	0,09	6,25	0,03	-	-	7,5	7,5
10-11	6,0	51,28	-	-	15,6	0,17	18,7	0,09	-	-	7,5	7,5
11-12	8,5	72,65	-	-	31,2	0,33	37,5	0,19	-	-	7,5	7,5
12-13	8,5	72,65	-	-	8,12	0,09	6,25	0,03	-	-	7,5	7,5
13-14	6,0	51,28	-	-	8,12	0,09	6,25	0,03	-	-	7,5	7,5
14-15	5,0	42,74	-	-	12,5	0,13	12,5	0,06	-	-	5	5
15-16	5,0	42,74	-	-	8,12	0,09	6,25	0,03	-	-	5	5
16-17	3,5	29,91	-	-	8,12	0,09	6,25	0,03	-	-	5	5
17-18	3,5	29,91	-	-	8,12	0,09	6,25	0,03	36	1,8	5	5
18-19	7,0	59,83	-	-	15,6	0,17	18,7	0,09	-	-	5	5
19-20	6,0	51,28	6,83	6,83	31,2	0,33	37,5	0,19	-	-	5	5
20-21	6,0	51,28	6,83	6,83	8,12	0,09	6,25	0,03	-	-	5	5
21-22	3,0	25,64	6,83	6,83	8,12	0,09	6,25	0,03	-	-	5	5
22-23	2,0	17,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23-24	2,0	17,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого	100	854,7	42	42	200	2,12	200	1	100	5	100	100

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

Школа		Баня		Детский сад		Больница		Ферма		W	
%	м3/ч	%	м3/ч	%	м3/ч	%	м3/ч	%	м3/ч	%	м3/ч
-	-	-	-	-	-	0,2	0,02	0,75	0,855	0,45	7,29
-	-	-	-	-	-	0,2	0,02	0,75	0,855	0,45	7,29
-	-	-	-	-	-	0,2	0,02	1	1,14	0,60	9,71
-	-	-	-	-	-	0,2	0,02	1	1,14	0,60	9,71
-	-	-	-	-	-	0,5	0,05	3	3,42	1,79	29,12
-	-	-	-	-	-	0,5	0,05	3,5	3,99	3,75	47,62
5	18,59	-	-	5	10,13	3	0,33	5,5	6,27	6,15	67,27
3	11,16	-	-	3	6,075	5	0,55	5,5	6,27	5,92	67,48
15	55,78	6,25	9	15	30,38	8	0,87	3,5	3,99	5,04	121,05
5,5	20,45	6,25	9	5,5	11,14	10	1,09	3,5	3,99	3,9	66,70
3,4	12,64	6,25	9	3,4	6,885	6	0,66	6	6,84	5,12	78,56
7,4	27,52	6,25	9	7,4	14,99	10	1,09	8,5	9,69	7,01	126,45
21	78,09	6,25	9	21	42,53	10	1,09	8,5	9,69	8,03	204,16
2,8	10,41	6,25	9	2,8	5,67	6	0,66	6	6,84	5,68	74,98
2,4	8,92	6,25	9	2,4	4,86	5	0,55	5	5,7	4,88	62,96
4,5	16,73	6,25	9	4,5	9,113	8,5	0,93	5	5,7	4,61	75,33
4	14,87	6,25	9	4	8,1	5,5	0,60	3,5	3,99	3,69	57,60
16	59,49	6,25	9	16	32,4	5	0,55	3,5	3,99	5,02	128,26
3	11,16	6,25	9	3	6,075	5	0,55	7	7,98	5,67	85,84
2	7,44	6,25	9	2	4,05	5	0,55	6	6,84	6,62	84,33
2	7,44	6,25	9	2	4,05	2	0,22	6	6,84	6,58	83,60
3	11,16	6,25	9	3	6,075	0,7	0,08	3	3,42	4,91	60,14
-	-	6,25	9	-	-	3	0,33	2	2,28	1,82	28,70
-	-	6,25	9	-	-	0,5	0,05	2	2,28	1,70	28,43
100	371,8	100	144	100	202,5	100	10,92	100	114	100	1612,58

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Путевые расходы разводящей сети

№ участка	Длина участка l, м	Удельный расход, $q_{уд}$, л/с	Путевой расход, $Q_{пут}$, л/с
1-2	325,2	0,00114	0,36971
2-3	556,0	0,00114	0,63202
3-4	180,3	0,00114	0,20500
4-5	549,9	0,00114	0,62507
5-6	284,7	0,00114	0,32363
6-7	229,9	0,00114	0,26136
7-8	226,9	0,00114	0,25791
8-9	557,9	0,00114	0,63418
9-10	503,0	0,00114	0,57178
10-11	808,7	0,00114	0,91926
11-12	516,7	0,00114	0,58735
12-9	736,8	0,00114	0,83754
12-5	232,0	0,00114	0,26372
13-4	650,4	0,00114	0,73933
13-14	314,9	0,00114	0,35796
14-15	288,2	0,00114	0,32761
15-16	528,2	0,00114	0,60036
16-17	127,4	0,00114	0,14483
17-18	76,8	0,00114	0,08730
18-19	69,0	0,00114	0,07843
19-20	272,1	0,00114	0,30929
20-21	598,3	0,00114	0,68013
21-13	728,2	0,00114	0,82777
21-1	613,1	0,00114	0,69693
Итого	9974,6		11,33846

Продолжение приложения А

Таблица А.5 – Узловые расходы разводящей сети

№ узла	Номер прилегающих участков	Сумма путевых расходов на прилег. участках, $q_{\text{пут}}, \text{л/с}$	Сосредоточ. расход, $q_{\text{соср}}, \text{л/с}$	Узловой расход, $q_{\text{узл}}, \text{л/с}$
1	1-2; 1-21	1,06664		0,533
2	2-1; 2-3	1,00173	1,31944	1,820
3	3-2; 3-4	0,83702		0,419
4	4-3; 4-5; 4-13	1,56939	0,126388	0,911
5	5-4; 5-6; 5-12	1,21241		0,606
6	6-5; 6-7	0,58498		0,292
7	7-6; 7-8	0,51927		0,260
8	8-7; 8-9	0,89209		0,446
9	9-8; 9-10	1,20596		0,603
10	10-9; 10-11	1,49104		0,746
11	11-10; 11-12	1,50661		0,753
12	12-11; 12-9; 12-5	1,68861		0,844
13	13-4; 13-14; 13-21	1,92505	2,34375	3,306
14	14-13; 14-15	0,68556		0,343
15	15-14; 15-16	0,92797	1,66667	2,131
16	16-15; 16-17	0,74519		0,373
17	17-16; 17-18	0,23213		0,116
18	18-17; 18-19	0,16574		0,083
19	19-18; 19-20	0,38773		0,194
20	20-19; 20-21	0,98942		0,495
21	21-20; 21-13; 21-1	2,20483	4,3037	5,406
Итого		20,680	9,759948	20,680

Продолжение приложения А

Таблица А.6 – Определение диаметра на каждом участке

Номера участков	Расходы участков, q, л/с	$q^{0,43}$	$C = \frac{q_i}{q_{изн}}$	$C^{0,28}$	$\Xi = M \cdot z \cdot g$	$\Xi^{0,15}$	Выявл., d, м	Принятый, d, мм
							d_i , м	$d_{пр}$, мм
1-2	7,368	0,121	1,000	1,000	1,976	1,108	0,134	150
1-21	12,779	0,153	1,734	1,167	1,976	1,108	0,198	150
2-3	5,548	0,107	0,753	0,924	1,976	1,108	0,110	125
3-4	5,129	0,104	0,696	0,904	1,976	1,108	0,104	125
4-13	0,332	0,032	0,045	0,420	1,976	1,108	0,015	75
4-5	4,55	0,098	0,618	0,874	1,976	1,108	0,095	75
5-6	1,489	0,061	0,202	0,639	1,976	1,108	0,043	75
5-12	2,455	0,075	0,333	0,735	1,976	1,108	0,061	75
6-7	1,197	0,055	0,162	0,601	1,976	1,108	0,037	75
7-8	0,937	0,050	0,127	0,561	1,976	1,108	0,031	75
8-9	0,491	0,038	0,067	0,468	1,976	1,108	0,020	75
9-10	0,533	0,039	0,072	0,479	1,976	1,108	0,021	75
9-12	1,136	0,054	0,154	0,592	1,976	1,108	0,036	75
10-11	0,213	0,026	0,029	0,371	1,976	1,108	0,011	75
11-12	0,966	0,051	0,131	0,566	1,976	1,108	0,032	75
13-14	1,651	0,064	0,224	0,658	1,976	1,108	0,046	75
13-21	1,987	0,069	0,270	0,693	1,976	1,108	0,053	75
14-15	1,994	0,069	0,271	0,694	1,976	1,108	0,053	75
15-16	4,125	0,094	0,560	0,850	1,976	1,108	0,089	75
16-17	4,498	0,098	0,610	0,871	1,976	1,108	0,094	75
17-18	4,614	0,099	0,626	0,877	1,976	1,108	0,096	75
18-19	4,697	0,100	0,637	0,882	1,976	1,108	0,097	75
19-20	4,891	0,101	0,664	0,892	1,976	1,108	0,100	125
20-21	5,386	0,106	0,731	0,916	1,976	1,108	0,107	125

Продолжение приложения А

Таблица А.7 – Определение регулирующих объемов резервуара чистой воды и бака водонапорной башни

Часы суток	Объем потребления	Объем подачи НС I	Поступление в РНР	Расход воды в РНР	РЧВ - остаток
	%	%	%	%	%
0-1	0,75	2,8	2,05		3,67
1-2	0,75	2,8	2,05		5,72
2-3	1,00	2,8	1,80		7,52
3-4	1,00	2,8	1,80		9,32
4-5	3,00	2,8		0,20	9,12
5-6	3,50	2,8		0,70	8,42
6-7	5,50	5,4		0,10	8,32
7-8	5,50	5,4		0,10	8,22
8-9	3,50	5,4	1,90		10,12
9-10	3,50	5,4	1,90		12,02
10-11	6,00	5,4		0,60	11,42
11-12	8,50	5,4		3,10	8,32
12-13	8,50	5,4		3,10	5,22
13-14	6,00	5,4		0,60	4,62
14-15	5,21	5,4	0,19		4,81
15-16	5,21	5,4	0,19		5,00
16-17	3,50	5,4	1,90		6,90
17-18	3,50	5,4	1,90		8,80
18-19	7,00	5,4		1,60	7,20
19-20	6,00	2,6		3,40	3,80
20-21	6,00	2,6		3,40	0,40
21-22	3,00	2,6		0,40	0,00
22-23	2,00	2,6	0,60		0,60
23-24	2,00	2,6	0,60		1,20
	100	100	16,88	16,88	

Приложение Б

Таблица Б.1 – Нормы водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды

Степень благоустройства районов жилой застройки	Удельное хозяйственно-питьевое водопотребление в населенных пунктах на одного жителя среднесуточное (за год), л/сут.
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией: без ванн	125...160
с ванными и местными водонагревателями	160...230
с централизованным горячим водоснабжением	230...350

Таблица Б.2 – Значения коэффициентов $\beta_{\max}$ и $\beta_{\min}$

Коэффициент	Число жителей тыс. человек													
	До 0,1	0,2	0,5	1	1,5	2,5	4	6	10	20	50	100	300	1000 и более
$\beta_{\max}$	4,5	3,5	2,5	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1	1,05	1,0
$\beta_{\min}$	0,01	0,02	0,05	0,1	0,1	0,1	0,2	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,85	1,0

Таблица Б.3 – Нормативные данные для расчета расхода воды на душ на промышленных предприятиях

Группы производственных процессов	Санитарные характеристики производственных процессов	Количество человек на 1 душевую сетку
I	а) Не вызывающие загрязнение одежды и рук	15
	б) Вызывающие загрязнение одежды и рук	7
II	в) С применением воды	5
	г) С выделением больших количеств пыли, либо особо загрязняющих веществ	3

Продолжение приложения Б

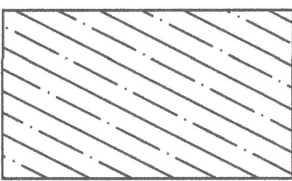
Таблица Б.4 – Расходы воды на наружное пожаротушение в населенном пункте на один пожар

Число жителей в населенном пункте, тыс.чел.	Расчетное количество одно-временных пожаров	Расход воды на наружное пожаротушение в населенном пункте на один пожар, л/с	
		застройка зданиями высотой до двух этажей включительно независимо от степени их огнестойкости	застройка зданиями высотой три этажа и выше независимо от степени их огнестойкости
До 1	1	5	10
Свыше 1 до 5	1	10	10
Свыше 5 до 10	1	10	15
Свыше 10 до 25	2	10	15
Свыше 25 до 50	2	20	25
Свыше 50 до 100	2	25	35
Свыше 100 до 200	3	-	40
Свыше 200 до 300	3	-	55
Свыше 300 до 400	3	-	70
Свыше 400 до 500	3	-	80
Свыше 500 до 600	3	-	85
Свыше 600 до 700	3	-	90
Свыше 700 до 800	3	-	95
Свыше 800 до 1000	3	-	100

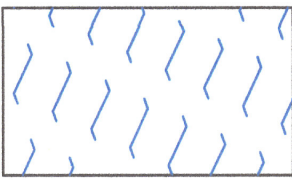
Генеральный план поселка Жамбыл



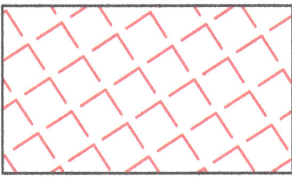
Условные обозначения



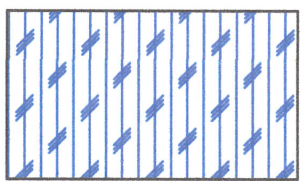
Жилые участки, дома



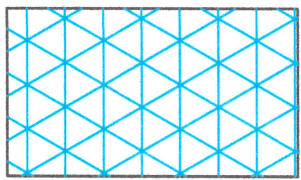
Промышленное предприятие



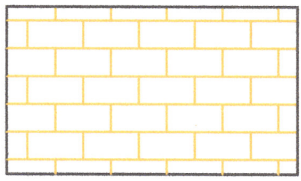
Больница



Детсад



Школа



Баня

Структура водоснабжения:

В.С. - Водозаборная скважина

Х.У. - Хлораторная установка

В.Б. - Водонапорная башня

Озеленение

Водопроводные сети

кузл (л/с)

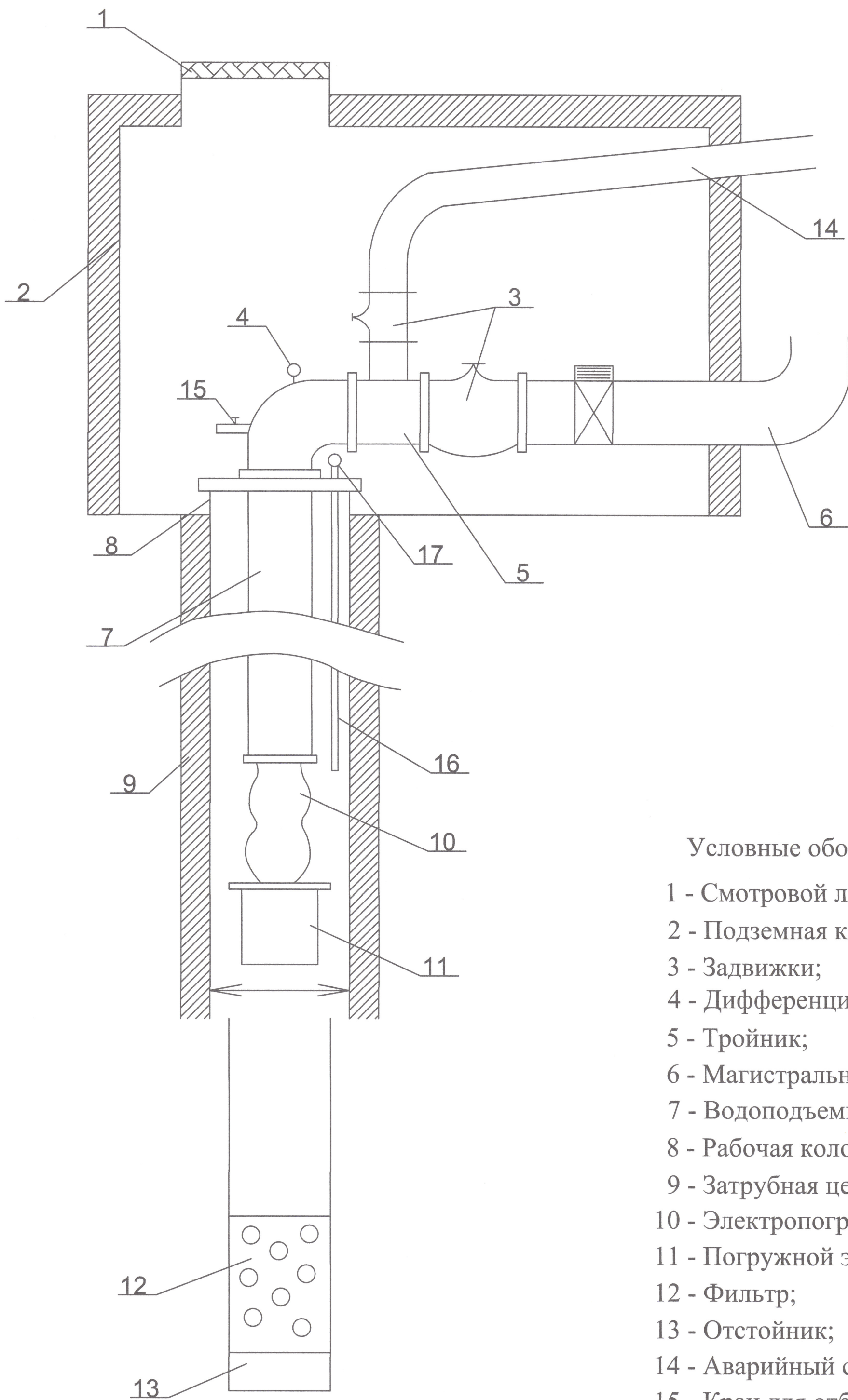
дузл (мм) - l (мм)

№ узла qпр (л/с) - h (м) - V (м/с)

КазНИТУ.5В080500.36-03.2022.ДП					
Водоснабжение населенного пункта Жамбыл в Алматинской области					
Технологическая часть				Стадия	Лист
				у	1
Изм.	код N	лист	N док	подпись	дата
Зав. кафедрой	Алимова К.К.				11.05
Нормоконтроль	Хойшишев А.Н.				11.05
Руководитель	Сидорова Н.В.				11.05
Консультант	Сидорова Н.В.				11.05
Дипломник	Нурдаулет М.Н.				11.05

Схема водопровода при подземном источнике

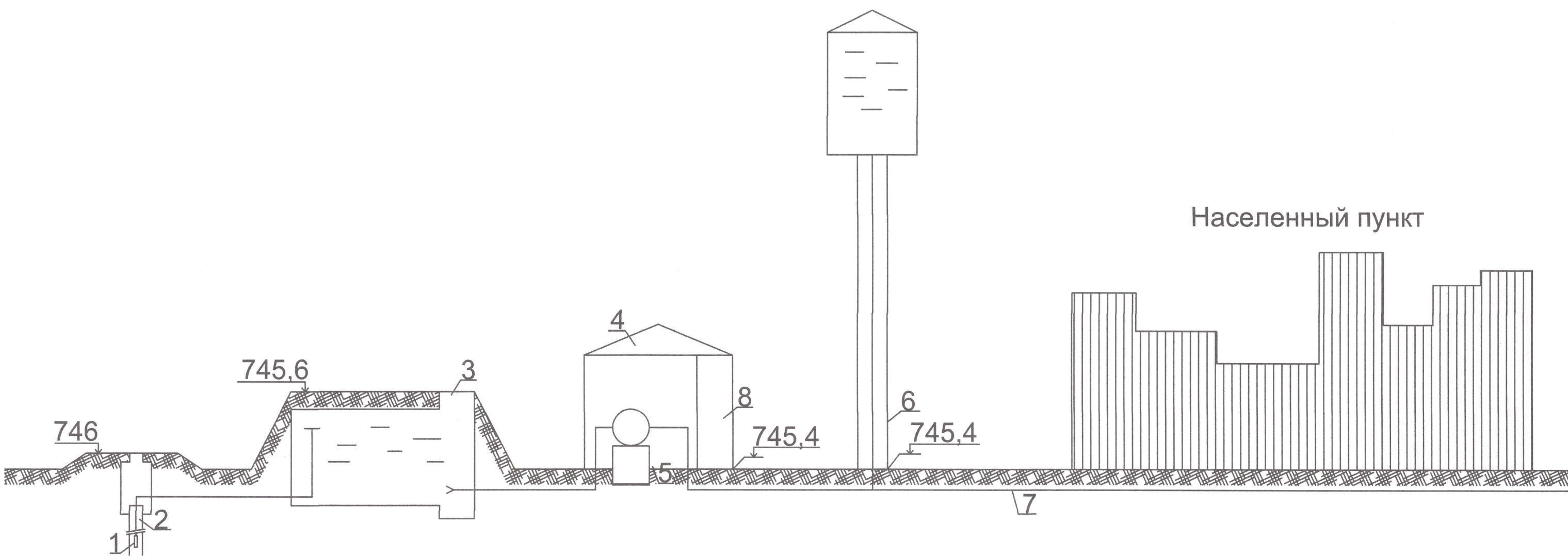
Схема водозаборной скважины



Условные обозначения

- 1 - Смотровой люк;
- 2 - Подземная камера;
- 3 - Задвижки;
- 4 - Дифференциальный манометр;
- 5 - Тройник;
- 6 - Магистральный водовод;
- 7 - Водоподъемные трубы;
- 8 - Рабочая колонна труб;
- 9 - Затрубная цементация;
- 10 - Электропогружной насос ЭЦВ;
- 11 - Погружной электродвигатель;
- 12 - Фильтр;
- 13 - Отстойник;
- 14 - Аварийный сброс;
- 15 - Кран для отбора проб воды;
- 16 - Пьезометр для замера уровня воды;
- 17 - Образцовый манометр.

Схема водоснабжения населенного пункта

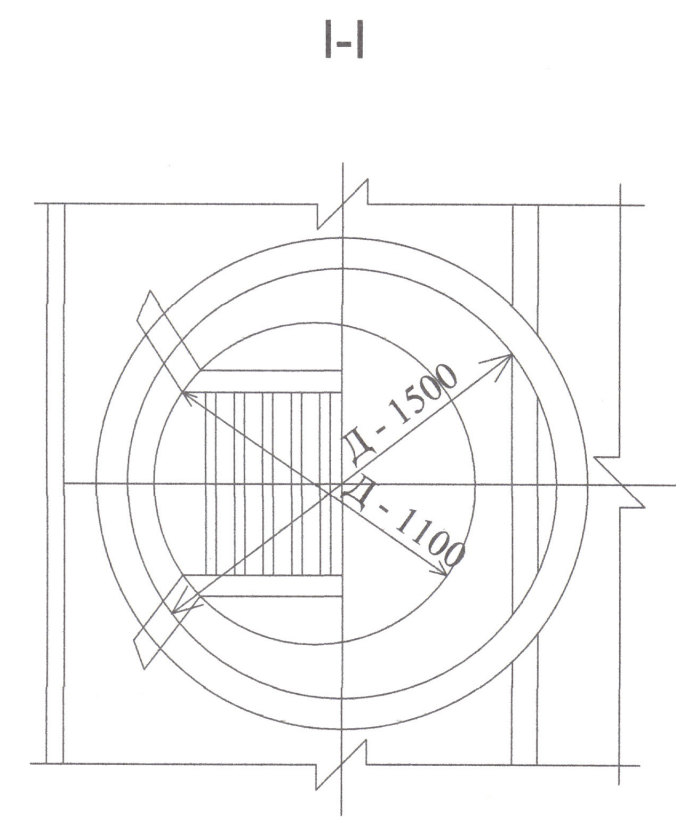
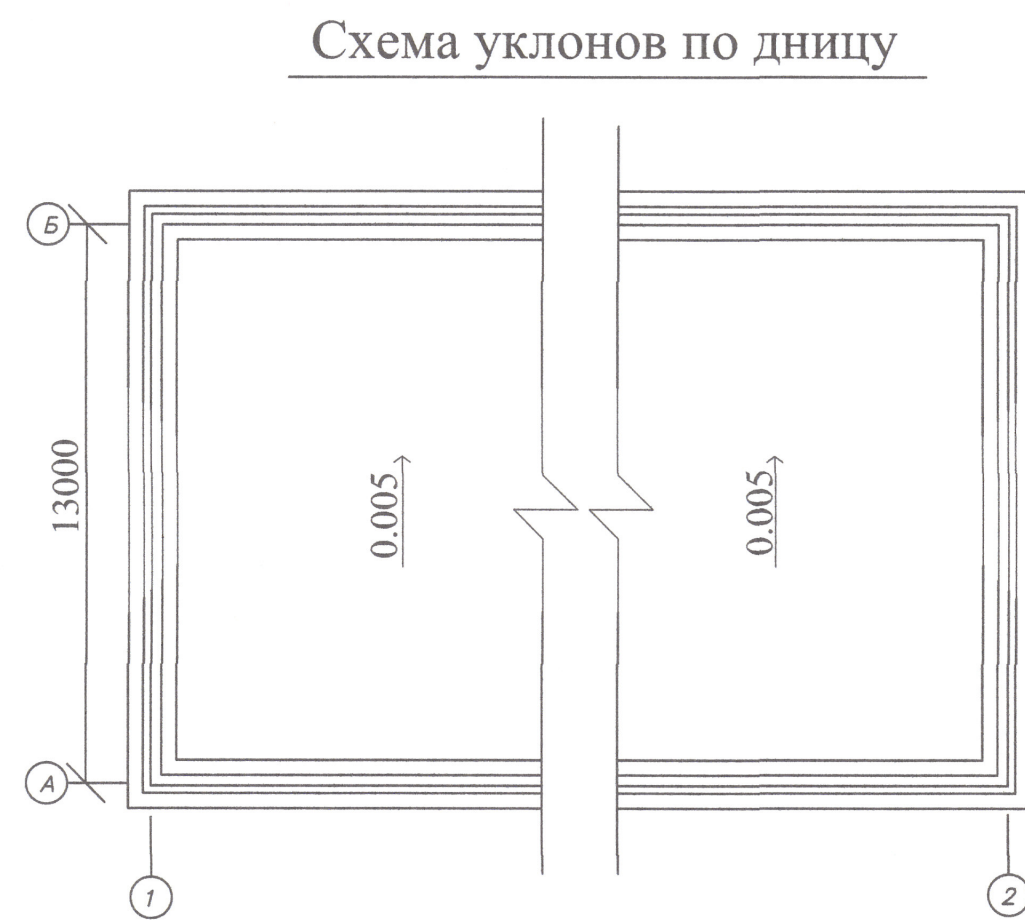
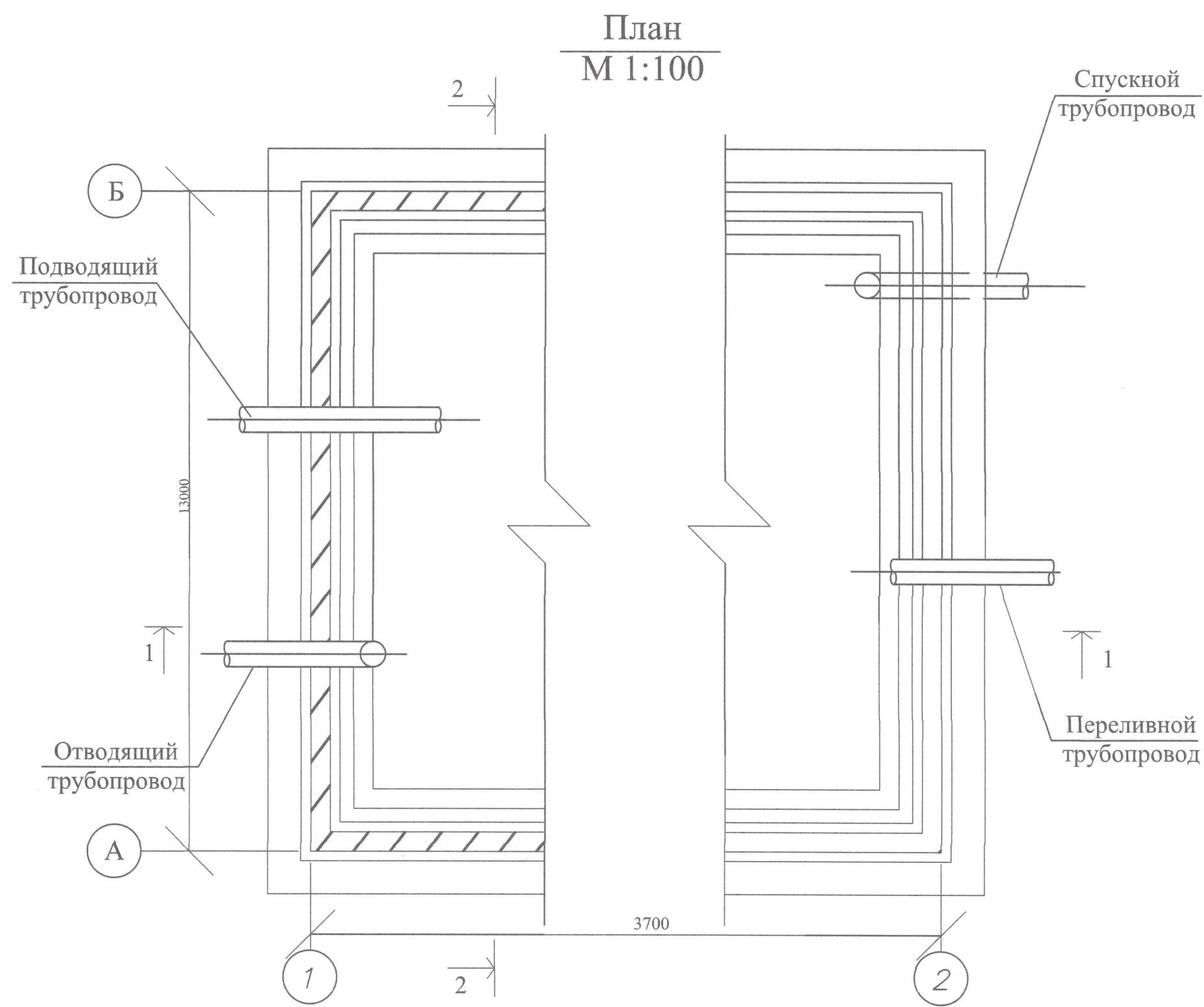
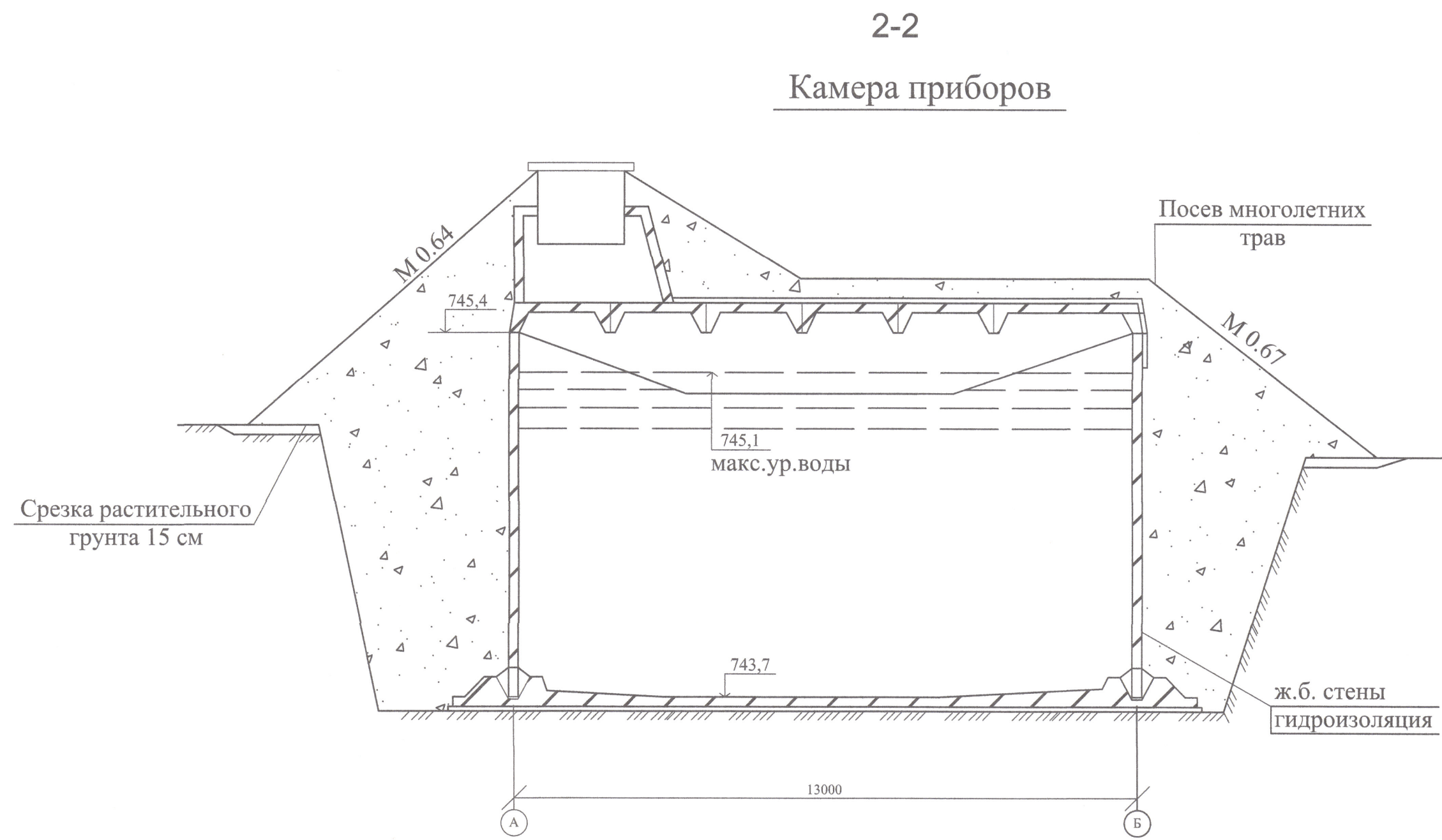
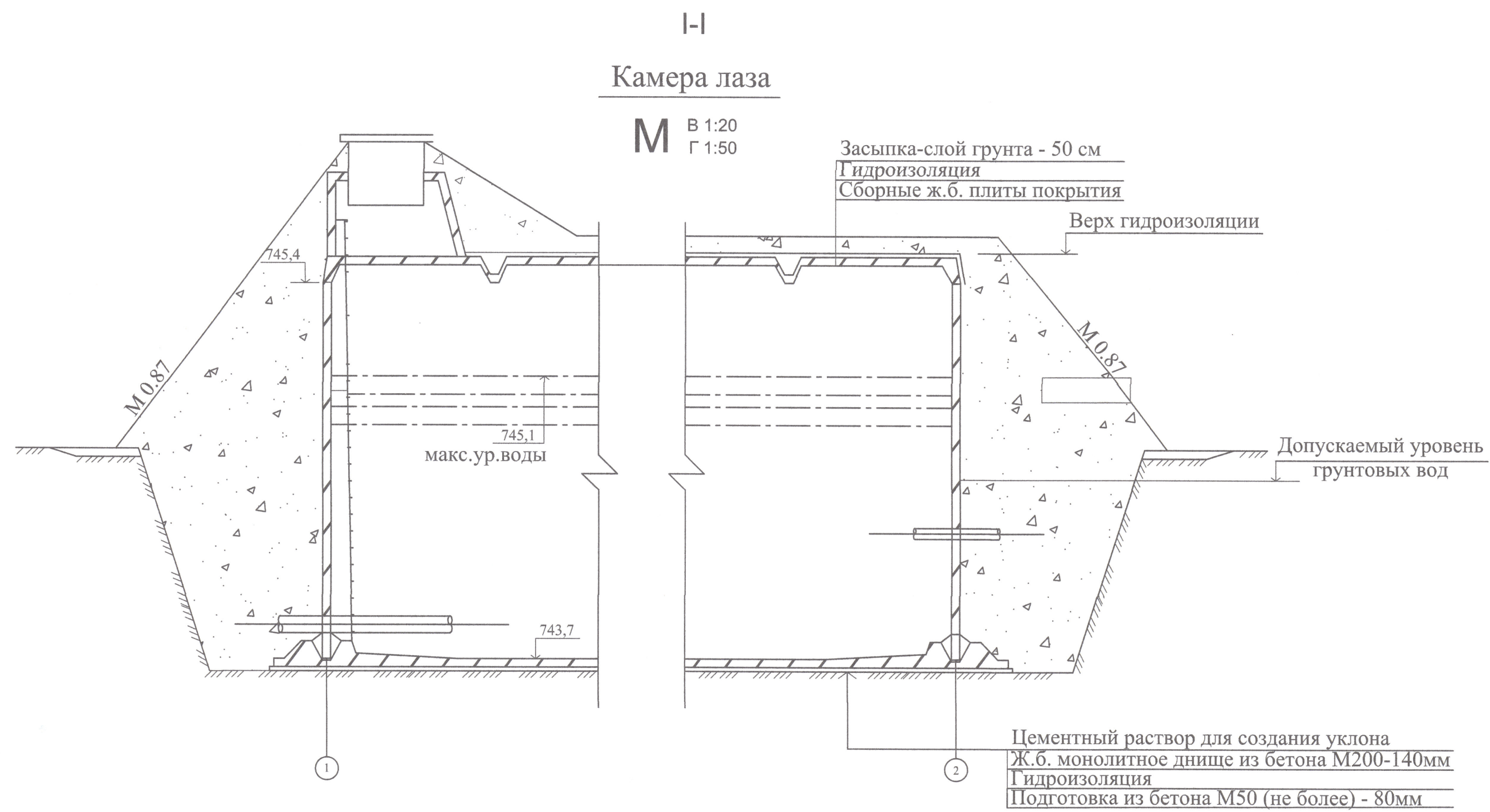


Условные обозначения

- 1 - Артезианский насос;
- 2 - Артезианская скважина для сбора воды;
- 3 - Накопительный резервуар;
- 4 - Насосная станция;
- 5 - Водораспределитель;
- 6 - Водонапорная башня;
- 7 - Распределительная сеть;
- 8 - Здание дезинфекции.

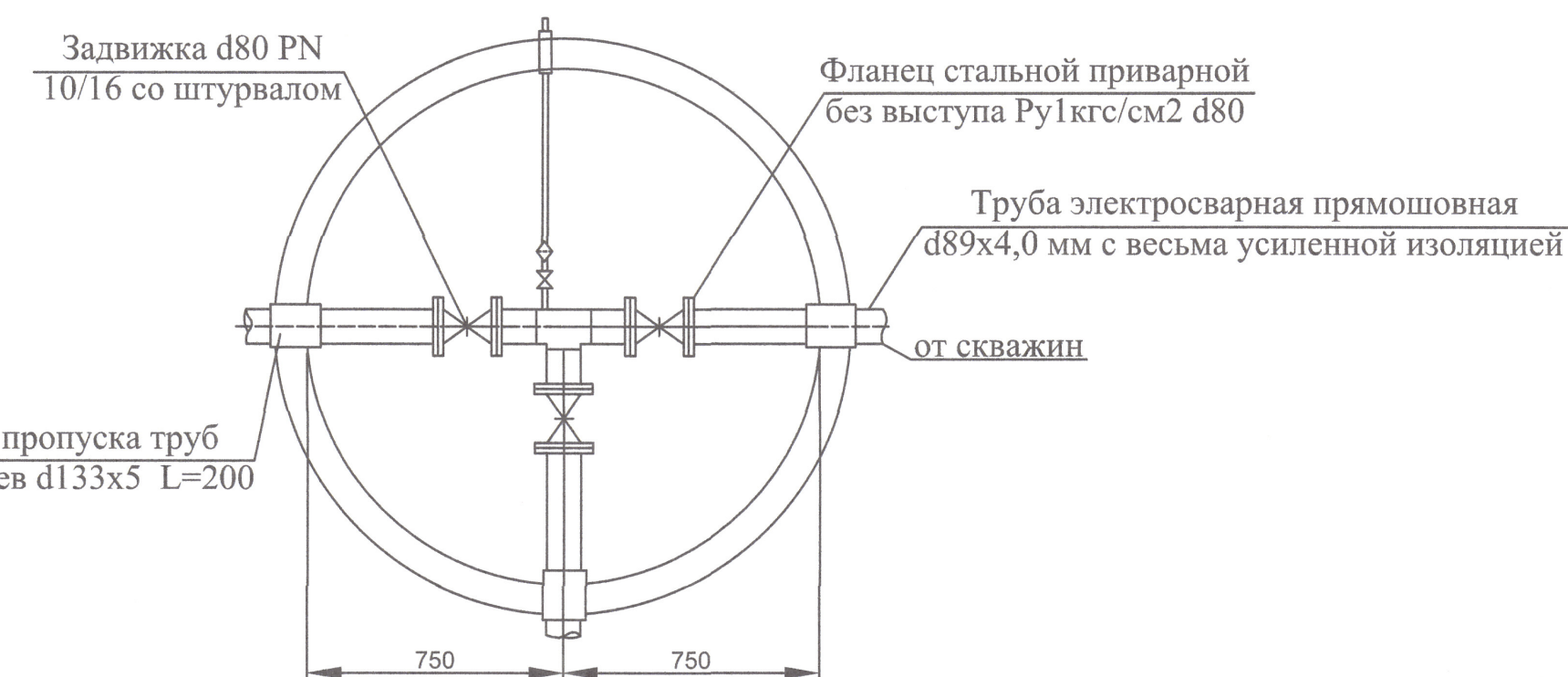
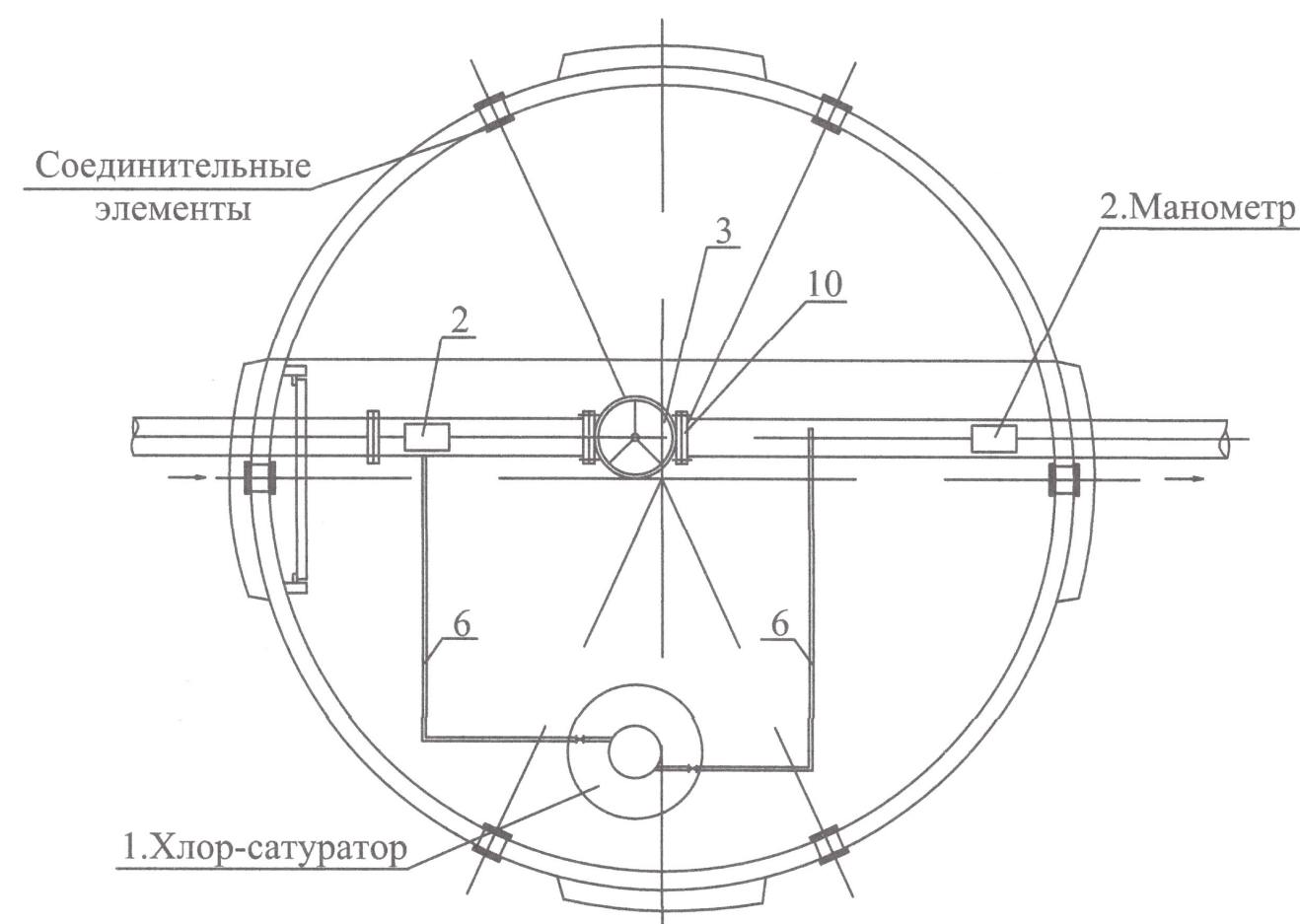
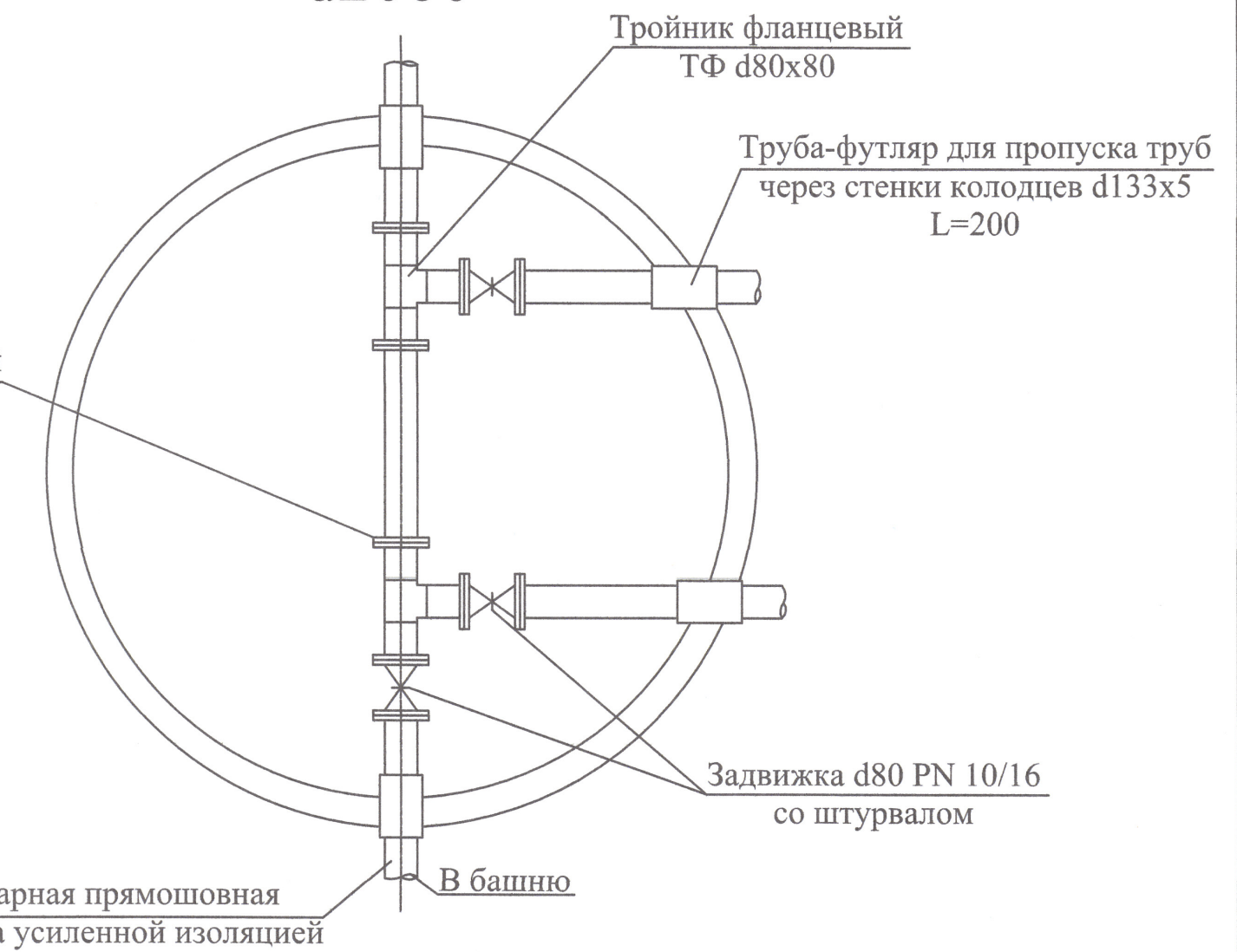
						КазННТУ.5В080500.36-03.2022.ДП				
						Водоснабжение населенного пункта Жамбыл в Алматинской области				
						Технологическая часть	Стадия	Лист	Листов	
							у	2		
Изм.	код N	лист	N док.	подпись	дата		Схема водопровода при подземном источнике	И.А.С. им. Т.К. Басенова ВРиВ 18-1К		
Заказчик				Алимова К.К.	11.05					
Нормоконтр.				Хойнишев А.Н.	11.05					
Руководитель				Сидорова Н.В.	11.05					
Консультант				Сидорова Н.В.	11.05					
Дипломник				Нурдаулет М.Н.	11.05					

Резервуар чистой воды



КазННТУ.5В080500.36-03.2022.ДП					
Водоснабжение населенного пункта Жамбыл в Алматинской области					
Технологическая часть				Статья	Лист
				у	3
Резервуар чистой воды М 1: 100				ИАиС им. Т.К. Басенова ВРиВ 18-1К	
Изм.	Код	Лист	Н.доп.	Дата	
Зав. кафедрой	Алимова К.К.	1		11.05	
Нормоконтроль	Хойнишев А.Н.	1		11.05	
Руководитель	Сидорова Н.В.	1		11.05	
Консультант	Сидорова Н.В.	1		11.05	
Цифлоиник	Нурдаулет М.Н.	1		11.05	

Колодец с хлор-сатуратором

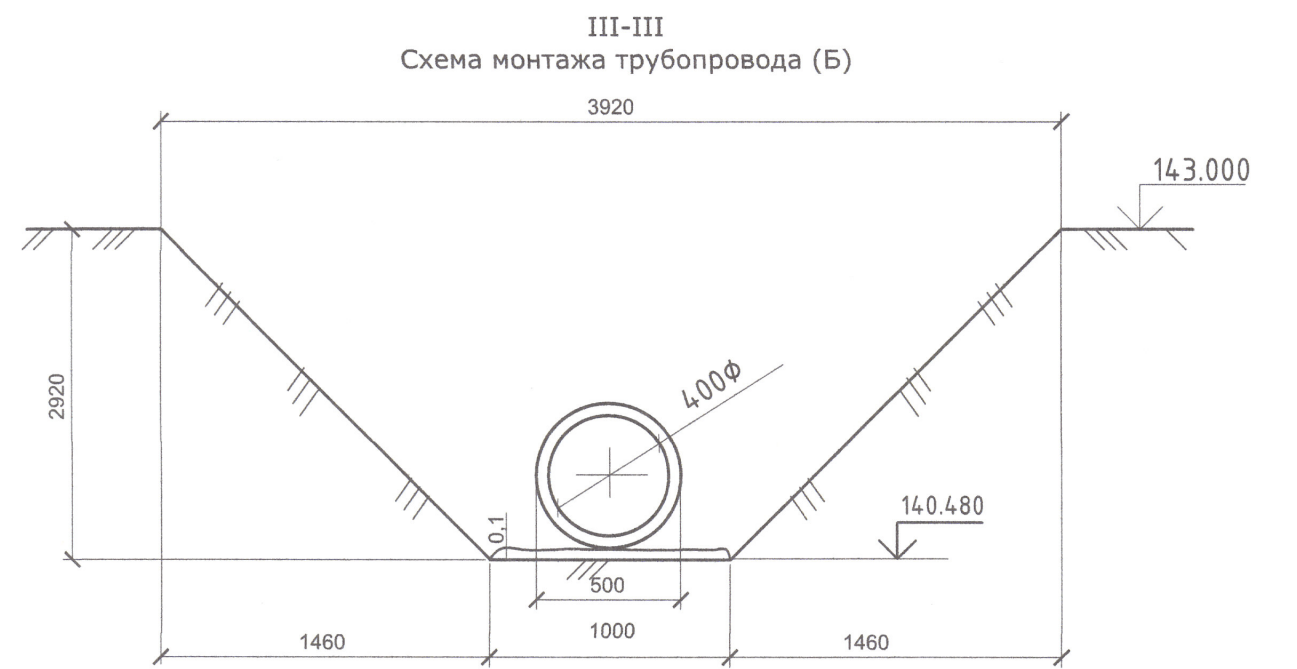
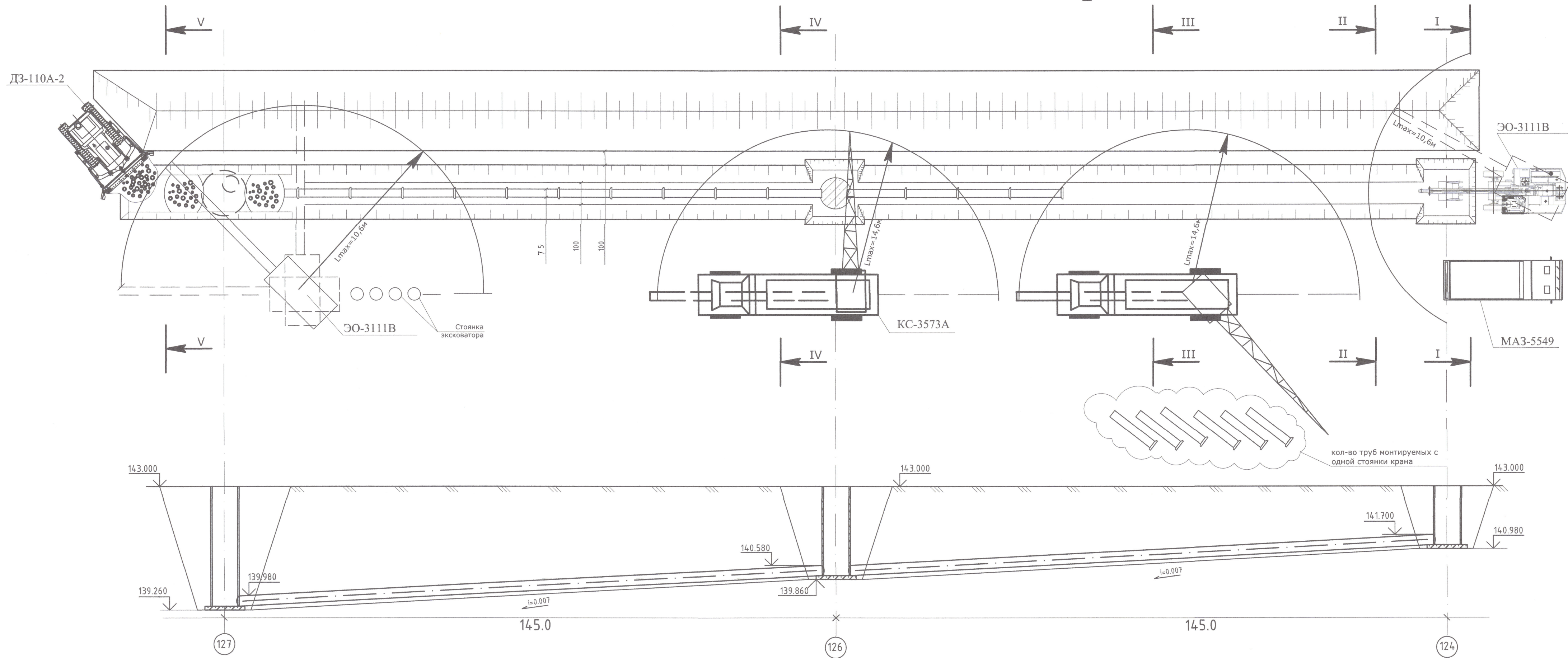


1. Всего колодцев с хлор-сатуратором 1 шт.

№ п.п.	Наименование		Тип, марка, ГОСТ	Вес един., кг	Кол-во шт	Вес, кг
1	Хлор-сатуратор		ХС-100-10	100,0	1	100,00
2	Манометр		ОБМ 1-160	3,57	2	7,14
3	Задвижка SM-KZ (F4) с обрезиненным клином Ø PN 10/16 со штурвалом		ТОО "Sigmetex"	30,00	1	30,00
4	Труба стальная Ø89х4,0 мм, L=2,1 м		ГОСТ 10704-91	28,20	1	28,20
5	Зонт	Лист, t=2 мм	ГОСТ 19903-74	0,80	1	0,80
		Арматура А-1 Ø6 мм, L=150 мм	ГОСТ 5781-81	0,03	3	0,10
6	Патрубок стальной Ø21х3,2 мм, L=1,2 м		ГОСТ 3262-75	1,72	2	3,44
7	Сгон стальной Ø15 мм, L=110 мм		ГОСТ 8969-75	0,09	2	0,19
8	Патрубок стальной Ø89х4,0 мм, L=1,0 м		ГОСТ 10704-91	12,74	2	25,48
9	Труба - футляр Ø219х5 мм, L=0,20 м		ГОСТ 10704-91	5,28	4	21,12
10	Фланец приварной Ø89 мм, Ру1,0 МПа		ГОСТ 12820-80	4,34	10	43,40

					КазНИТУ.5В080500.36-03.2022.ДП		
					Водоснабжение населенного пункта Жамбыл в Алматинской области		
					Технологическая часть		
					Страница		Лист
					у		4
					ИАиС им. Т.К. Басенова ВРиВ 18-1К		

Технология строительства



IV-IV
Схема монтажа колодца (А)

III-III
Схема монтажа трубопровода (А)

II-II
Схема разработки траншеи

I-I
Схема срезки растительного слоя

V-V
Схема обратной засыпки

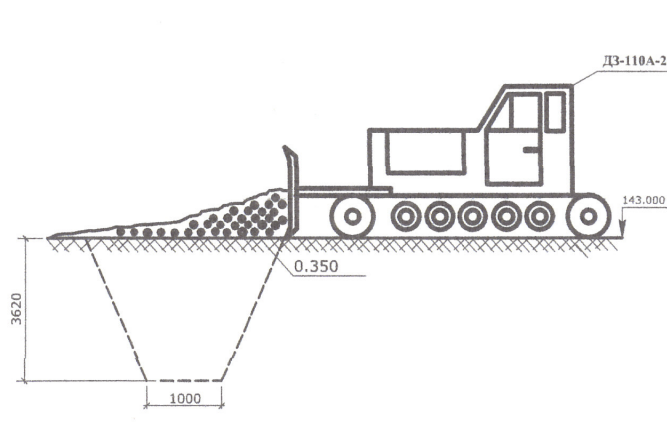
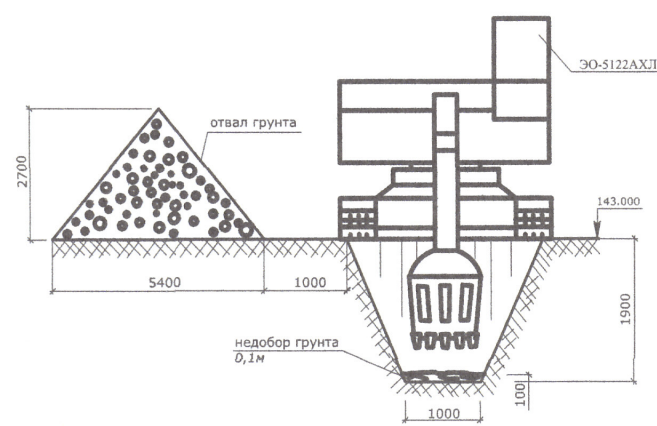
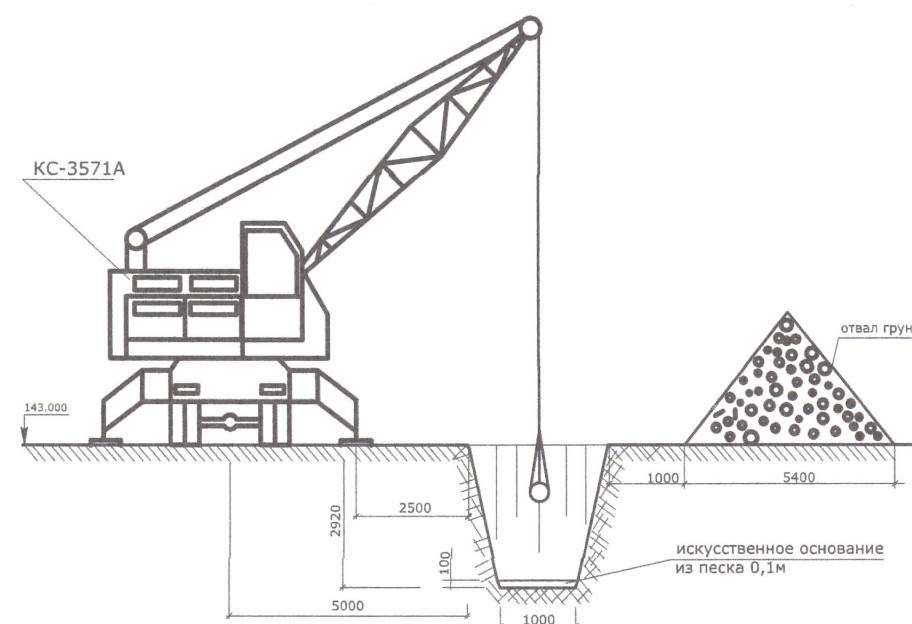
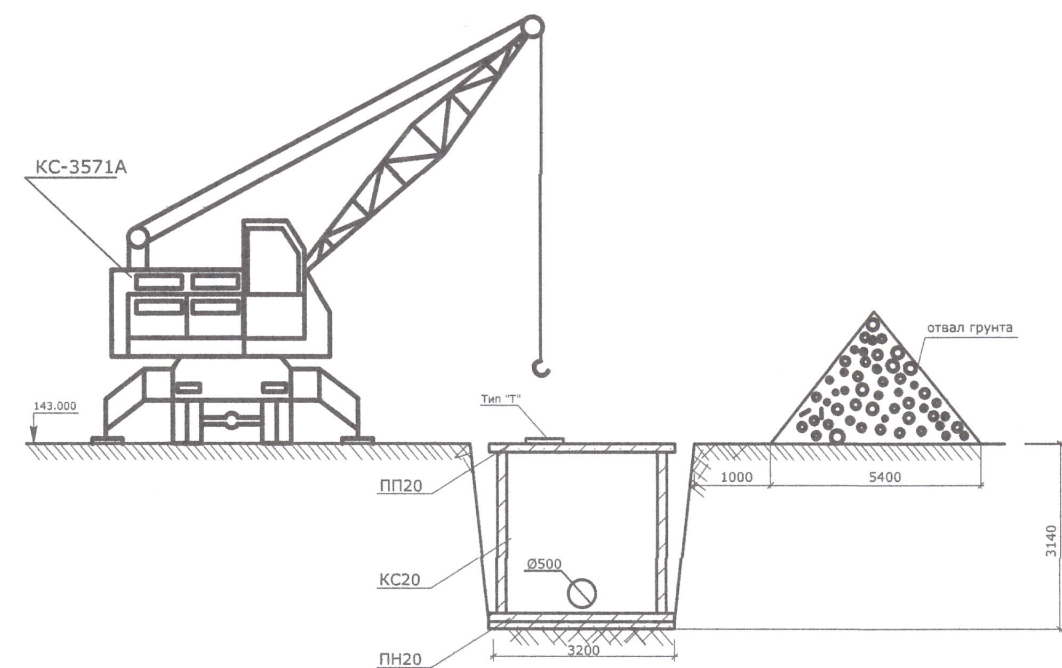
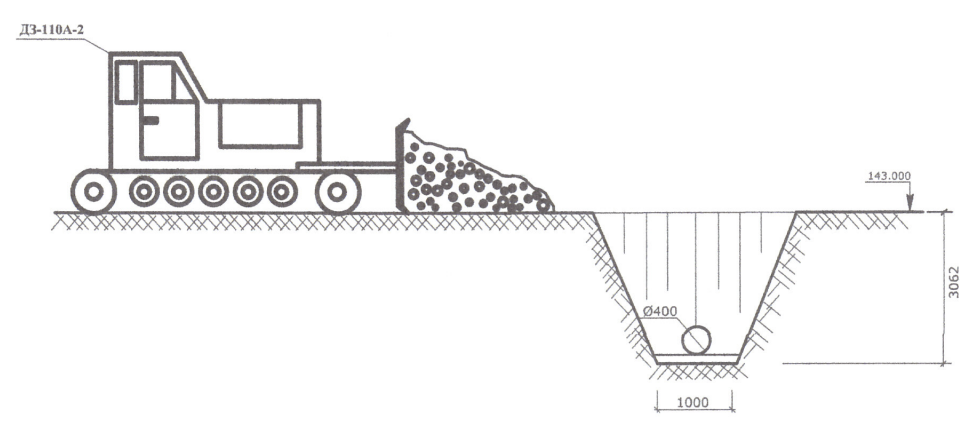
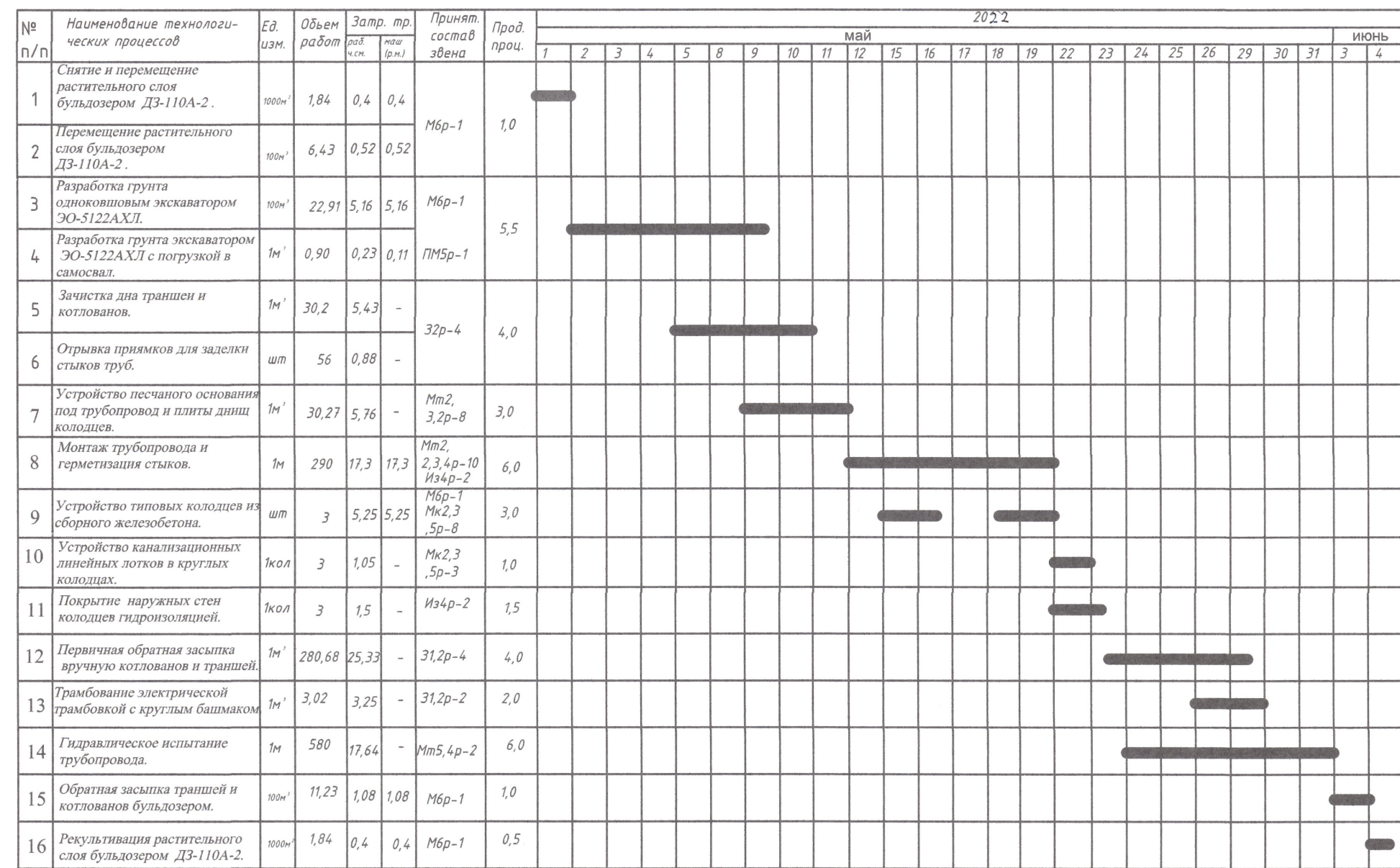
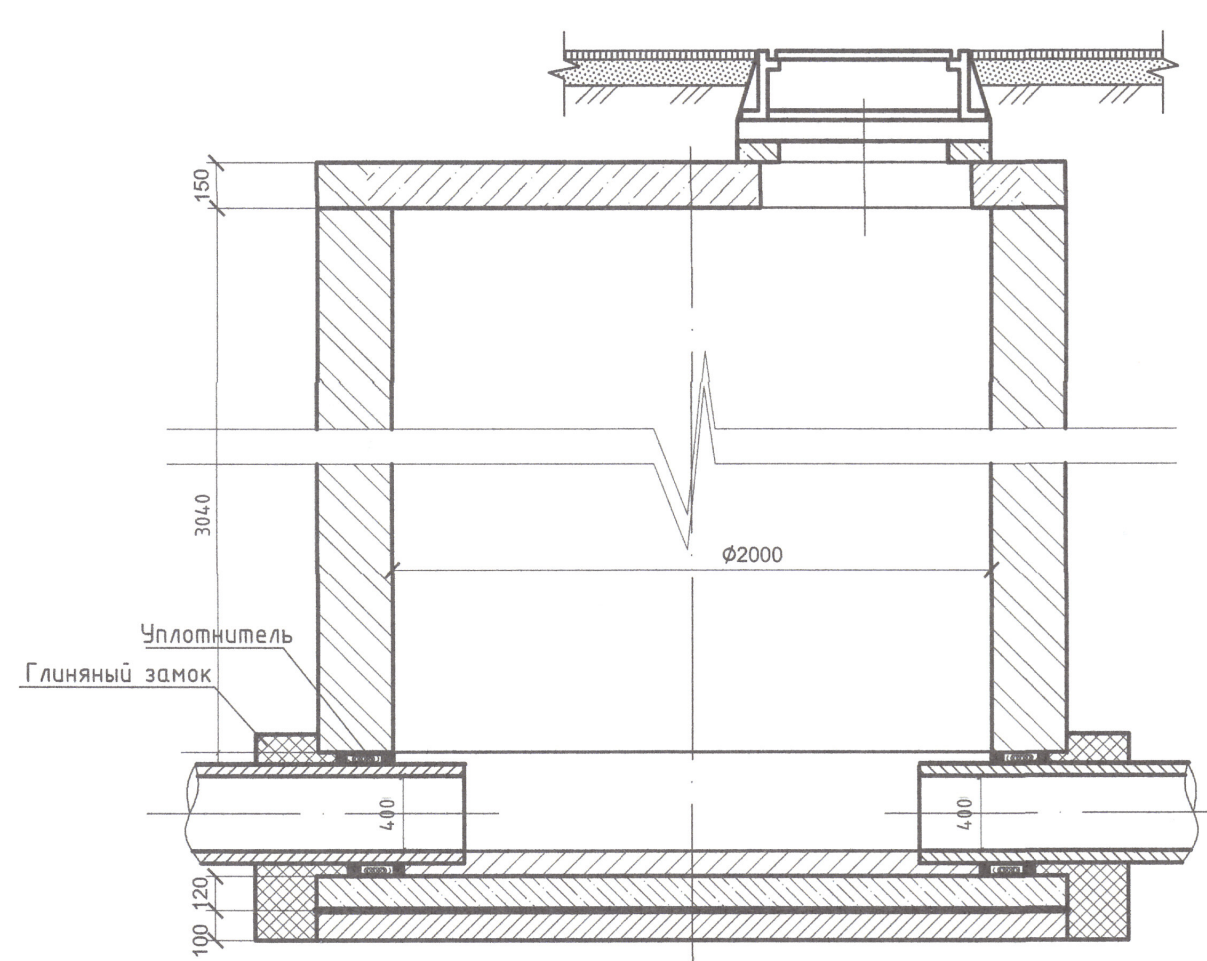


График производства работ



IV-IV
Схема монтажа колодца (Б)



Перечень машин, механизмов и оборудования

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во на звено
1	2	3	4	5
Бульдозер	ДЗ-110А-2 на базе трактора Т-130	Длина отвала 3,2 м; Высота отвала 1,3 м; Мощность двигателя 125 кВт.	Срезка растительного слоя, обратная засыпка грунта	1
Экскаватор	ЭО-5122АХЛ усеченный универсальный с жёсткой подвеской	Емкость ковша 1,25 м³; R ковш = 10,6 м; N выры = 5,8 м; Ширина шасси 3,105 м.	Разработка грунта траншеи и котлованы	1
Самосвал	МАЗ-5549	Грузоподъемность 8 т; Вместимость 5,1 м³; Мощность двигателя 132,4 кВт.	Транспортировка грунта, разработанного экскаватором	1
Кран автомобильный	КС-3573А	Грузоподъемность 10 т; Длина стрелы 9,5 м; Вылет крана 4-14,6 м.	Укладка трубопровода и устройство колодезев	1
Электрическая трамбовка	ИГЭ-4505А	Производитель 13 м³/дл; Частота ударов 560 мин-1; Размер башпака d = 200 мм; Мощность: 600 кВт; Масса 27 кг.	Трамбовка грунта при первичной засыпке трубопровода.	1

					КазНИТУ.5В080500.36-03.2022.ДП			
					Водоснабжение населенного пункта Жамбыл в Алматинской области			
изм.	код Н	лист	№ док	подпись	дата			
Зав.кафедрой	Алимова К.К.				11.05	Технологическая часть	Студия	Лист
Моксонстр.	Хойчиев А.Н.				11.05		у	5
Руководитель	Сидорова Н.В.				11.05	График и схема производства работ	ИАиС им. Т.К. Басенова ВРиВ 18-1К	
Консультант	Сидорова Н.В.				11.05			
Дипломник	Нурдаulet М.Н.				11.05			