

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект
(наименование вида работы)

Тин Юсен Станиславовны
(Ф.И.О. обучающегося)

6В04302 "Строительная инженерия"
(шифр и наименование ОП)

На тему: Расчет Внутренних систем водоснабжения и
водоотведения 9-этажного здания

Выполнено:

- а) графическая часть на 5 листах
б) пояснительная записка на 39 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Расчеты в дипломном проекте выполнены
согласно заданию. Расчеты соответствуют
современным требованиям норм и правил. Успешно
решены вопросы использования материалов
в инженерных системах здания. Используются
компьютерные программы

Замечание
В разделе ТСМР нецелесообразно было выполнить
мониторинг сантехнических приборов

Оценка работы

Дипломный проект оценивается по рейтинговой
системе - 30 б (А) - оценка "отлично", а дипломант
Тин Ю.С. присвоение квалификации
бакалавра по специальности 6В04302
"Строительная инженерия"

Рецензент



Ф.И.О. Жамбова Р.Т.

2023 г.

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на

Дипломный проект

(наименование вида работы)

Тин Риме Станиславовна

(Ф.И.О. обучающегося)

6В07302 - Строительная инженерия

(шифр и наименование ОП)

Тема:

Расчет внутренних систем водоснабжения и
водоотведения 9-этажного здания

Дипломный проект был выполнен в соответствии с заданием. Перед студенткой были поставлены задачи по проектированию систем ВК для многоэтажного жилого дома. Для этого был проведен литературный обзор, приведен анализ и характеристика шеста строительства и источника водоснабжения, проведены гидравлические расчеты, рассчитана объемная земляных работ для прокладки холодного трубопровода, рассчитана сметная стоимость проекта.

Тин Ю.С. на достаточном хорошем уровне провела проверку всех вопросов, касающихся внутренних систем водоснабжения и водоотведения здания. Задание было выполнено полностью и в назначенные сроки. В ходе выполнения работы студентка проявила ответственность и исполнительность. Работа оценивается в 95 баллов.

Руководитель

канд. техн. наук, ассоц. проф.

(должность, уч. степень, звание)

Ботантаева Б.С.

Ботантаева Б.С.

(подпись)

«24» 05 2023 г.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Тин Юлия Станиславовна

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Расчет внутренних систем водоснабжения и водоотведения 9-ти этажного здания.docx

Научный руководитель: Бибигул Ботантаева

Коэффициент Подобия 1: 5.5

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 0

Интервалы: 0

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 29.05.2022


проверяющий эксперт
Бамарбай Ж. Ч.

**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: Тин Юлия Станиславовна

Тақырыбы: Расчет внутренних систем водоснабжения и водоотведения 9-ти этажного здания.docx

Жетекшісі: Бибигул Ботантаева

1-ұқсастық коэффициенті (30): 5.5

2-ұқсастық коэффициенті (5): 0

Дәйексөз (35): 0.5

Әріптерді ауыстыру: 0

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 0

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 29.05.23 ж.

Кафедра меңгерушісі
Жамалова Р.Ж.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Тин Юлия Станиславовна

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Расчет внутренних систем водоснабжения и водоотведения 9-ти этажного здания.docx

Научный руководитель: Бибигул Ботантаева

Коэффициент Подобия 1: 5.5

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 0

Интервалы: 0

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 29.05.23 г.

Заведующий кафедрой

Ашимов Р. Р.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева»

Институт Архитектуры и строительства имени Т. К. Басенова

Кафедра Инженерные системы и сети

6В07302 – Строительная инженерия

Тин Юлия Станиславовна

Расчет внутренних систем водоснабжения и водоотведения 9-этажного здания

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

6В07302 – Строительная инженерия

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева

Институт «Архитектуры и строительства им Т. К. Басенова»

Кафедра «Инженерные системы и сети»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

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

«25» 05 2023г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: «Расчет внутренних систем водоснабжения и водоотведения
9-этажного здания»

6B07302 – Строительная инженерия

Выполнила

Тин Ю. С.

Рецензент



«29» 05 2023г.

Руководитель

к.т.н., ассоц. профессор
Ботантаева Б.С.

«24» 05 2023г.

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева»

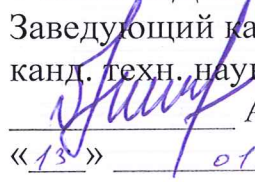
Институт Архитектуры и строительства имени Т. К. Басенова

Кафедра Инженерные системы и сети

6B07302 – Строительная инженерия

УТВЕРЖДАЮ

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

 Алимova К. К.
«13» _____ 2023г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Тин Юлия Станиславовна

Тема: «Расчет внутренних систем водоснабжения и водоотведения 9-этажного здания»

Утверждена приказом проректора по АВ №408-П/Ө от «23» ноября 2022г.

Срок сдачи законченного проекта
2023г.

«23» мая

Исходные данные к проекту: Планы здания; характеристика и расположение объекта, источник водоснабжения, СН и СП.

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

а) Основной раздел;

б) Технология строительно-монтажных работ;

в) Экономический раздел.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1) Генеральный план участка, планы типового этажа и подвала;

2) Аксонометрическая схема холодного водоснабжения В1;

3) Аксонометрическая схема горячего водоснабжения ТЗ; 4)

Аксонометрическая схема системы канализации К1; 5) Технологическая карта строительно-монтажных работ.

Рекомендуемая основная литература: из 10 наименований

ГРАФИК

подготовки дипломного проекта

Наименования разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Основной раздел	16.01.2023 20.03.2023	выполнено
Технология строительно-монтажных работ	24.03.2023 20.04.2023	выполнено
Экономический раздел	20.04.2023 01.05.2023	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 строительно-монтажных работ	Б.С. Ботантаева канд. техн. наук, ассоц. проф.	24.04.2023	
Экономический раздел	Б.С. Ботантаева канд. техн. наук, ассоц. проф.	02.05.2023	
Нормоконтролер	А.Н. Хойшиев канд. техн. наук, ассоц. проф.	24.05.2023	

Руководитель

 Ботантаева Б.С.

Задание приняла к исполнению обучающаяся

 Тин Ю.С.

Дата

« 16 » 01 2023г.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте рассматривается проектирование внутренних систем водоснабжения и водоотведения 9-ти этажного двухподъездного жилого дома. В ходе выполнения работы были задействованы методические рекомендации и нормативные документы. На основании проведенного гидравлического расчета определены необходимые диаметры стальных трубопроводов, скорости, построены схемы. Был высчитан требуемый напор, подобран водомерный узел. В разделе строительно-монтажных работ рассмотрели прокладку холодного трубопровода от городского колодца до здания. В заключительном экономическом разделе рассмотрена сметная стоимость прокладки трубопровода, сметная стоимость установки сантехнических приборов в здании.

АНДАТПА

Дипломдық жобаға 9 қабатты, екі кіреберісі бар тұрғын үйді ішкі сумен жабдықтау және су жүру жүйелерін жобалау жұмыстары қарастырылады. Жұмысты орындау барысында әдістемелік ұсыныстар мен нормативтік құжаттар жұмылдырылған. Жүргізілген гидравликалық есептеу негізінде қажетті қысым есептелінеді және су өлшегіш түйін таңдалады. Қорытынды. Құрылыс-монтаждау жұмыстары бөлімінде қала құдығынан ғимаратқа дейін суық құбырды тартуды қарастырдық. Түпкілікті экономикалық бөлімде құбырды төсеудің сметалық құны, ғимаратта сантехникалық қондырғыларды орнатудың сметалық құны қарастырылады.

ABSTRACT

In the graduation project, the design of internal water supply and sanitation systems of a 9-storey two-access residential building was changed. In the course of the work, methodological recommendations and regulatory documents were involved. Based on the hydraulic calculation of the required diameter of steel pipelines, velocities, schemes. The required pressure, water meter unit was calculated. In the section of construction and installation works, laying a cold pipeline from the city well to the building. The final economic section considers the estimated cost of laying a pipeline, the estimated cost of installing plumbing fixtures in construction.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1	Технологический раздел	8
1.1	Архитектурно-планировочные решения	8
1.2	Характеристика места строительства	9
1.3	Характеристика источника водоснабжения	10
1.4	Система холодного водоснабжения	11
1.4.1	Гидравлический расчет холодного водоснабжения	13
1.4.2	Подбор диаметров труб и потерь напора	14
1.4.3	Подбор водомера	15
1.4.4	Определение требуемого напора на вводе	15
1.4.5	Аксометрическая схема холодного водоснабжения	16
1.5	Система горячего водоснабжения	17
1.5.1	Гидравлический расчет горячего водоснабжения	17
1.5.2	Подбор водонагревателей	18
1.5.3	Определение потерь на расчетных участках	19
1.5.4	Аксометрическая схема горячего водоснабжения	19
1.6	Система канализации	22
1.6.1	Определение расчетных расходов	22
1.6.2	Определение гидравлических расчетов водоотведения	23
1.6.3	Аксометрическая схема системы канализации	25
1.6.4	Построение продольного профиля	25
2	Технология строительно-монтажных работ	24
2.1	Объем земляных работ	26
2.2	Монтаж стояков водоснабжения	28
2.3	Монтаж канализационных стояков	29
2.4	Монтаж водомерного узла	29
3	Экономический раздел	31
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	35
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	36

ВВЕДЕНИЕ

Системы канализации и водоснабжения представляют собой комплекс инженерных сооружений и оборудования, определяющий степень благоустройства здания, обеспечивающий жизнедеятельность населения. На протяжении долгого времени проблема «воды и ее дефицита» остается одной из самых актуальных в современном мире. Снижение эксплуатационных и капитальных затрат, повышение надежности проектируемых систем осуществляется с помощью нормативных документов, передовых методов расчетов.

Проектирование систем водоотведения и водоснабжения определяется комплексом работ, разделенный на несколько этапов, начиная от технических параметров и заканчивая подбором необходимого оборудования.

При расчете внутренних систем водоснабжения и водоотведения, рассчитываются необходимое давление в системе для подачи на самую дальнюю точку сети и необходимость установки насосов, объем используемой воды, пропускная способность. Требования к внутренним системам санитарного надзора: минимальное содержание неприятно пахнущих и вредных веществ в сточных водах; максимальное снижение вибрации, шума, ультразвуков, ионизирующих излучений, электромагнитных волн, статического электричества, радиочастот.

Для данного дипломного проекта осуществлялось проектирование систем водоснабжения и водоотведения 9-ти этажного здания в городе Кызылорда, проведены все необходимые расчеты, приведены чертежи и таблицы согласно требованиям, предъявляемыми СН РК.

1 Технологическая часть

1.1 Архитектурно-планировочные решения

Проектируемым объектом является 9-ти этажный двухподъездный жилой дом с общим количеством квартир 54. На один этаж рассчитано 6 квартир, на каждую секцию по 3.

Исходя из плана типового этажа, полезная площадь здания составляет 3726,5 м².

Площадь отдельных квартир:

- 1 комнатная квартира планировки- 48,9 м²
- 2-х комнатная квартира первого вида планировки- 80,5 м²
- 2-х комнатная квартира второго вида планировка- 77,6 м²

Расчет приблизительного количества жителей на здание

$$U = \frac{k \cdot F}{f} \quad (1.1)$$

где f – нормативная площадь на одного человека, м² ;

k – коэффициент перенаселенности квартир, 1.3;

F – полезная площадь здания, м².

$$U = \frac{1,3 \cdot 3726,5}{18} \approx 270 \text{ чел.}$$

Рассчитываем среднее число потребителей для одной квартиры

$$U_1 = \frac{269}{54} \approx 4,98 \text{ чел.}$$

Установленные санитарно-технические приборы на каждую квартиру

- ванная акриловая;
- унитаз металлический;
- мойка гранитовая;
- раковина керамическая.

Проведем расчеты для санитарно-технических приборов отдельно для подключенных к холодному и горячему водоснабжению.

$$N^{tot} = N^c = n_{\text{пр.кв.}}^{\text{общ}} \cdot n_{\text{кв}} \quad (1.2)$$

где N^{tot} – общее количество приборов на жилой дом;

N^c — количество приборов на холодное водоснабжение;
 $n_{\text{пр.кв.}}^{\text{общ}}$ — количество приборов на одну квартиру;
 $n_{\text{кв}}$ — количество квартир в здании.

$$N^{\text{tot}} = 4 \cdot 54 = 216 \text{ шт}$$

Для системы горячего водоснабжения:

$$N^h = n_{\text{пр.кв.}}^{\text{гвс}} \cdot n_{\text{кв}} \quad (1.3)$$

где N^h — количество приборов для горячей воды;
 $n_{\text{пр.кв.}}^{\text{гвс}}$ — количество приборов в одной квартире.

$$N^h = 3 \cdot 54 = 162 \text{ шт}$$

1.2 Характеристика места строительства

Для места проектирования здания был выбран город Кызылорда, который является административным центром Кызылординской области. По информации 2022 года население 277 678 человека, с примыкающим посёлками и сёлами на территории, подчинённой городскому акимату проживает 348 370 человек. Грунт супесь.

В городе Кызылорда летом долгое, жаркое, засушливое и малооблачное, а зимой морозные, снежные, ветреные и местами облачные. В течение года температура обычно колеблется от 11°C до 34°C редко бывает ниже минус 22°C или выше 39°C . В таблице 1.1 приведены данные, как температура воздуха наиболее холодных суток, температура воздуха наиболее холодной пятидневки, барометрическое давление.

Глубина промерзания грунта составляет 1,27м.

Таблица 1.1 – Параметры климата г.Кызылорда

Параметры г.Кызылорда	Значение
Температура воздуха наиболее холодных суток, $^\circ\text{C}$ Обеспеченность 0,98	-29,4
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, $^\circ\text{C}$ Обеспеченность 0,98	-27,8
Барометрическое давление, гПа	997

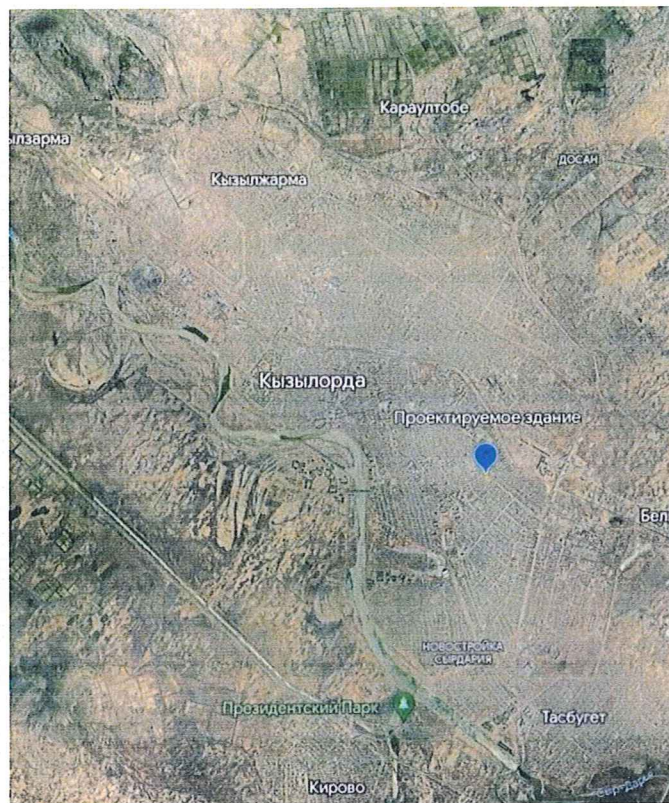


Рисунок 1.1 – Карта г.Кызылорда с указанием расположения места строительства

Здание проектируется на пересечении улиц Мустафа Шокая и Бокейханова. Место было выбрано также исходя из комфортабельности района. Рядом находится школа номер 187, детский сад Айым, рестораны Ак-Отау, Мажор и т.д.

1.3 Характеристика источника водоснабжения

Источником водоснабжения была выбрана река Сырдарья. Сток формируется в горах Кыргызстана, небольшая часть которых располагается на землях Китая. Далее Сырдарья протекает по территории Узбекистана(441км), Таджикистана(143км) и впадает в воды Аральского моря на территории Казахстана(1627км). Питание в большей степени снеговое. Наблюдается весенне-летнее половодье, начинающееся в апреле. На рисунке 1.2 представлена схематическая карта бассейна р.Сырдарья.

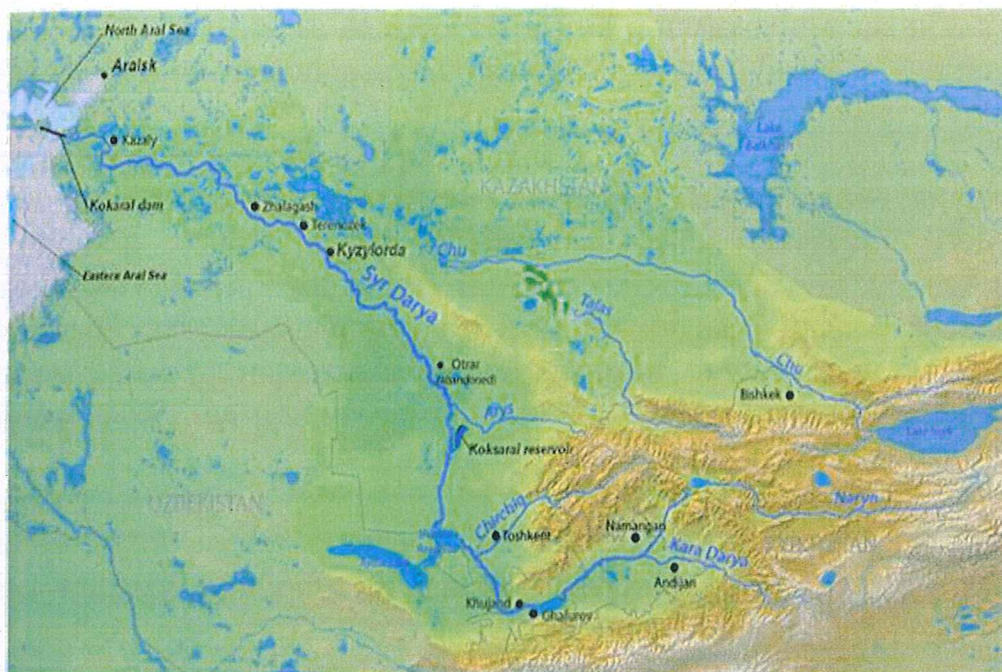


Рисунок 1.2 – Карта бассейна р.Сырдарья

Река Сырдарья по индексу загрязненности принадлежит к умеренно загрязненным водным объектам.

Таблица 1.2 – Характеристика загрязняющих веществ р.Сырдарья

Загрязняющие вещества	Концентрация, ПДК
Сульфаты	3,0-3,4
Медь	3,0
Магний	2,0-2,4
Железо	2,2
Нитрит азота	2,5

1.4 Система холодного водоснабжения

Система коммунально-питьевого водоснабжения обеспечивает водой требуемые хозяйственно-питьевые нужды здания.

Выбор системы внутреннего водопровода следует производить в зависимости от технико-экономической целесообразности, санитарно-гигиенических и противопожарных требований, а также с учетом принятой системы наружного водопровода и требований технологии производства, с обязательным выполнением гидравлического расчета. Соединение сетей хозяйственно-питьевого водопровода с сетями водопроводов, подающих воду не питьевого качества, не допускается.

В зависимости от режима водопотребления и назначения здания, а также от технологических и противопожарных требований, сети бывают тупиковыми, кольцевыми, комбинированными, зонными, а по расположению магистральных трубопроводов: с нижней и верхней разводкой.

Внутренний холодный водопровод проектируемого здания включает в себя один ввод в здание, один водомерный узел, арматуру, подводы, распределительные трубопроводы и магистраль.

Водомерный узел 20мм диаметром и вентилем на байпасе. Поливочный кран диаметром 25мм на наружных стенах здания с двух сторон. Магистраль холодного водоснабжения принимаем с уклоном 0,002 в сторону водомерного узла. Это способствует опорожнению трубопроводов при необходимости ремонтных работ.

Гидравлический расчет производится по самому отдаленному, другими словами диктующему прибору. Главной задачей данного расчета является обеспечение стабильной работы всей системы водоснабжения.

По генеральному плану определяем отметки:

- отметка земли городского колодца – 126,70 м
- длина ввода – 33,4 м
- отметка уровня здания – 127,00 м

Формула для глубины заложения колодца

$$h_{\text{залож.}} = h_{\text{пром}} + 0,5 \quad (1.4)$$

где $h_{\text{пром}}$ – глубина промерзания грунта, м.

$$h_{\text{залож.}} = 1,27 + 0,5 = 1,77 \text{ м}$$

Отметка глубины для лотка водопроводного колодца

$$Z_{1\text{ГВК}} = Z_{\text{ГВК}} - h_{\text{залож.}} \quad (1.5)$$

где $Z_{\text{ГВК}}$ – отметка лотка, м.

$$Z_{1\text{ГВК}} = 127 - 1,77 = 125,23 \text{ м}$$

Отметка ввода рассчитывается

$$Z_{\text{ввод}} = Z_{1\text{ГВК}} + i \cdot l \quad (1.6)$$

где i – уклон в сторону ввода в здание, м;

l – расстояние от ввода до ГВК, м.

$$Z_{\text{ввод}} = 125,23 + 0,002 \cdot 33,4 = 125,29 \text{ м}$$

Отметка пола подвала

$$Z_{\text{п.подв.}} = Z_{\text{1этажа}} - h_{\text{под.}} \quad (1.7)$$

где $Z_{\text{1эт}}$ — отметка пола первого этажа, м;
 $h_{\text{под.}}$ — высота подвала, м.

$$Z_{\text{п.подв.}} = 127 - 2 = 125 \text{ м}$$

Отметка магистрали

$$Z_{\text{магис}} = Z_{\text{1этажа}} - 0,8, \quad (1.8)$$

$$Z_{\text{магис}} = 127 - 0,8 = 126,2 \text{ м}$$

Отметка водомерного узла

$$Z_{\text{вод.узла}} = Z_{\text{п.подв.}} + 1, \quad (1.9)$$

$$Z_{\text{вод.узла}} = 125 + 1 = 126 \text{ м}$$

Расстояние от ввода до водомерного узла

$$l_1 = Z_{\text{вод.уз}} - Z_{\text{ввод}}, \quad (1.10)$$

$$l_1 = 126 - 125,29 = 0,71 \text{ м}$$

Расстояние от водомерного узла до магистрали

$$l_2 = Z_{\text{магис}} - Z_{\text{вод.узла}}, \quad (1.11)$$

$$l_2 = 126,2 - 126 = 0,2 \text{ м}$$

1.4.1 Гидравлический расчет

Гидравлический расчет для внутренних систем холодного водоснабжения производится по максимальному секундному расходу воды. Перед началом расчета необходимо построение аксонометрической схемы для всех подающих трубопроводов проектируемого здания.

В данном расчете мы определяем диаметры труб и потери напора от ввода до диктующей самой отдаленной точки, отталкиваясь от расчетных участков.

Расчетные участки — участки, на которых расход воды остается неизменным. Поливочные краны в расчет не входят, т.к. потребление воды рассчитывается для максимального расхода и подъем воды на высоту до последней диктующей точки.

Последовательность выполнения расчета заключается в:

- 1)распределении сети по отдельным участкам, подсчете сантехнических приборов на каждом из них;
- 2)вычислении вероятности действия приборов;
- 3)умножении получившегося значения на количество сантехнических приборов;
- 3)нахождении коэффициента α по таблице и максимальных расходов в секунду;
- 4)подборе диаметра для трубопроводов, их скоростей и удельных потерь давления;
- 5)подсчете потерь давления на отдельных участках.

Максимальный расход воды в секунду считается по формуле

$$q^c = 5q_c^0 \cdot \alpha, \quad (1.12)$$

где q_c^0 — секунднй расход для холодной воды прибором;
 α — коэффициент, зависящий от N·p.

$$q^c = 5 \cdot 0,2 \cdot 0,254 = 0,254 \text{ л/с}$$

Высчитываем вероятность действия сантехнических приборов с применением формулы

$$P = \frac{Q_{hrc} \cdot U}{Q_c \cdot N \cdot 3600}, \quad (1.13)$$

$$P = \frac{5,6 \cdot 270}{0,2 \cdot 216 \cdot 3600} = 0,0097,$$

$$P \cdot N = 0,0097 \cdot 4 = 0,0388$$

где q_{hr}^c — нормативный расход потребления воды в час ее наибольшего потребления, л/час.

Таблица 1.4.1 – Гидравлический расчет для холодного водоснабжения

Расчетные участки	Число приборов на уч.	Вероятность действия приборов	$N \cdot p$	α	q^c л/с	Диаметр трубы, мм	Скорость воды V м/с	Удельные потери давления	Длина расчетного участка, м	Потери давления на участке, $H = i \cdot l$
1-2	4	0,0097	0,0388	0,254	0,254	20	0,78	0,110	2,9	0,319
2-3	8	0,0097	0,0776	0,315	0,315	20	0,94	0,155	2,9	0,449
3-4	12	0,0097	0,1164	0,361	0,361	25	0,65	0,057	2,9	0,165
4-5	16	0,0097	0,1552	0,405	0,405	25	0,75	0,073	2,9	0,218
5-6	20	0,0097	0,194	0,444	0,444	25	0,84	0,091	2,9	0,264
6-7	24	0,0097	0,2328	0,476	0,476	25	0,93	0,111	2,9	0,322
7-8	28	0,0097	0,2716	0,51	0,51	25	0,93	0,111	2,9	0,322
8-9	32	0,0097	0,3104	0,542	0,542	25	1,03	0,132	2,9	0,383
9-10	36	0,0097	0,3492	0,573	0,573	25	1,03	0,132	2,9	0,383
10-11	72	0,0097	0,6984	0,803	0,803	32	0,84	0,062	11	0,682
11-ВУ	108	0,0097	1,0476	0,995	0,995	40	0,8	0,047	4	0,188
ВУ-ВК	216	0,0097	2,0952	1,479	1,479	50	0,71	0,027	11,4	0,308
ВК-ГВК	216	0,0097	2,0952	1,479	1,479	50	0,71	0,027	22,7	0,613
Итого									$\Sigma 4,32$	

1.4.2 Подбор диаметров труб и потерь напора

Подбор диаметров труб осуществляется на основании максимальных секундных расходов воды, рассчитываемых ранее. Были выбраны «экономичные скорости», включающие в себя значения от 0,7 до 0,9 м/с.

Подсчет потерь давления на участках проводился по формуле

$$H = i \cdot l \quad (1.14)$$

где i — удельные потери давления.

$$H = 0,110 \cdot 2,6 = 0,286$$

Таким образом, разрабатывается гидравлический расчет сети холодного водопровода на всех расчетных участках и сводится в одну таблицу.

1.4.3 Подбор водомера

Для контроля количества воды, поступающей в здание, устанавливаются специальные приборы — счетчики. В данном случае был выбран тахометрический крыльчатый тип прибора. Его принцип действия основывается на крыльчатке, установленной внутри счетчика. Когда жидкость проходит через механизм, циферблат моментально отображает необходимое значение. Главный плюс такого счетчика — надежность и дешевизна, работа без зависимости от энергии.

Критерий выбора — среднечасовой расход воды, не превышающий эксплуатационный расход. Для этого воспользуемся формулой

$$Q_{\text{ч.ср}} = \frac{Q_{\text{сут}} \cdot U}{24 \cdot 1000} \quad (1.15)$$

где $Q_{\text{сут}}$ — норма водопотребления в сутки наибольшего расхода.

$$Q_{\text{ч.ср}} = \frac{260 \cdot 270}{24 \cdot 1000} = 2,92 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Потери напора рассчитываем по формуле

$$h_{\text{сч}} = S \cdot (q^c)^2 \quad (1.16)$$

где S — гидравлическое сопротивление в счетчике;
 q^c — максимальное значение расхода.

$$h_{\text{сч}} = 1,3 \cdot 1,479^2 = 2,84 \text{ м}$$

Исходя из вычислений, полученных выше, диаметр водомера составляет 32 мм, т.к. потери напора составили 2,84 м, что не превышает допустимую норму, оцениваемую в 5 м.

1.4.4 Определение требуемого напора на вводе

Требуемый напор должен обеспечивать подачу воды на необходимую высоту и для точек водоразбора минимальный свободный напор.

Для системы питьевого водопровода гидростатическое давление самого низко находящегося сантехнического прибора не должно превышать 0,6 МПа, а для противопожарного 0,9 МПа.

Требуемый напор для места присоединения ввода к наружному трубопроводу определяется по формуле:

$$H_{\text{тр}} = H_{\text{геом}} + \sum h^c + h_{\text{сч}} + H_f + h_{\text{вв}} \quad (1.17)$$

где $H_{\text{геом}}$ — геометрическая высота подъема воды, представляющая разность отметок диктующего водоразборного сантехнического прибора и трубопровода в месте присоединения к городскому водопроводу ввода;

$h_{\text{дп}}$ — геодезическая отметка диктующего прибора;

$Z_{\text{вв}}$ — геодезическая отметка оси трубы на вводе;

$Z_{1\text{эт}}$ — геодезическая отметка пола первого этажа;

$h_{\text{вв}}$ — потеря давления на вводе;

$h_{\text{сч}}$ — потеря давления в счетчике;

H_f — свободное давление диктующего прибора.

$$H_{\text{тр}} = 23,1 + 4,32 + 2,84 + 3 + 0,16 = 33,42 \text{ м},$$

$$H_{\text{геом}} = Z_{\text{дп}} - Z_{\text{вв}}, \quad (1.18)$$

$$H_{\text{геом}} = 24,5 - 1,6 = 23,1 \text{ м},$$

$$Z_{\text{дп}} = Z_{1\text{эт}} + h_{\text{эт}}(n - 1) + h_{\text{дп}}, \quad (1.19)$$

$$Z_{\text{дп}} = 0 + 3(9 - 1) + 0,5 = 24,5 \text{ м},$$

$$h_{\text{вв}} = i \cdot l, \quad (1.20)$$

$$h_{\text{вв}} = 0,0048 \cdot 33,4 = 0,16 \text{ м}$$

На основе проведенных вычислений, делаем вывод в отсутствии необходимости повысительных установок. Требуемый напор составляет 33,42 м, в то время как гарантированный напор — 35 м. Т.к. гарантированный напор, подаваемый водоканалом достаточен, то повысительные насосы не устанавливаются.

1.4.5 Аксонометрическая схема холодного водоснабжения

Аксонометрическая схема внутреннего водопровода — это трехмерное изображение, которое представляет собой визуализацию трубопроводов, магистралей, узлов, санитарно-технических приборов, водомерный узел, ввод и т.д. Водопроводная подводящая ветвь находится над 30 см от пола

По установленным стандартам чертеж выполняется в масштабе 1:100. Вертикальные трубопроводы отображаются под 45°. Нумерация расставлена справа налево как СтВ1-1, СтВ1-2, СтВ1-3 и т.д. Стоит учитывать

существующие нормы установки водоразборных кранов от уровня пола: для моек и раковин – 1,1 м., для ванн – 0,8 м, для подводок к смывным бачкам – 0,65 м. Так как планировка санитарных узлов одинакова, мы изображаем только верхний этаж.

Запорная арматура устанавливается:

- в водомерном узле;
- у основания всех стояков;
- на ответвлениях от магистральных линий водопровода;
- на вводе в каждую квартиру, на подводках к смывным бачкам.

1.5 Система горячего водоснабжения

Система горячего водоснабжения обеспечивает потребителей горячей водой с температурой от 50 до 75°C. Внутренний горячий водопровод проектируемого здания, включает в себя один ввод в здание, один водомерный узел, арматуру, подводки, распределительные трубопроводы и магистраль.

Главным отличием представляется проектирование ввода ближе к центру здания, что обеспечивает положительное влияние на его гидравлический режим работы. Циркуляционный и подающий трубопровод крепятся на кронштейнах к несущим стенам и с помощью подвесок к перекрытию, потолку.

Система циркуляции в квартирах не укладывается. Горизонтальные трубопроводы укладываются с уклоном от 0,002 для удаления воздуха из системы.

Общее число приборов (N) для горячего водоснабжения определяется без учета смывных бачков унитазов. Выбирается расчетное направление (от диктующего прибора), которое разбивается на расчетные участки.

1.5.1 Гидравлический расчет

В данном проекте система горячего водоснабжения запроектирована с нижней разводкой.

Гидравлический расчет горячего водоснабжения рассчитывается тем же образом, что и для холодного водоснабжения. Определение диаметров трубопровода отличается откладыванием накипи, зарастанием труб.

Рассчитываем вероятность действия приборов

$$P = \frac{q_{hr}^h \cdot U}{q_0^h \cdot N \cdot 3600} \quad (1.21)$$

где q_{hr}^h — норма расхода горячей воды в час наибольшего водопотребления;

q_0^h — секундный расход горячей воды прибором;

N — общее число сантехнических приборов, потребляющих здание горячую воду;

U — общее число водопотребителей здания.

$$P = \frac{10 \cdot 270}{0,2 \cdot 162 \cdot 3600} = 0,023,$$

$$P \cdot N = 0,0231 \cdot 3 = 0,0694$$

Таблица 1.5.1 – Гидравлический расчет для горячего водоснабжения

Расчетные участки	Число приборов на уч.	Вероятность действия приборов	$N \cdot p$	α	$Q^h, \text{л/с}$	Диаметр труб, мм	Скорость воды V м/с	Удельные потери давления	Длина расчетного участка, м	Потери давления на участке $H = i \cdot l$
1-2	3	0,0231	0,0693	0,304	0,304	20	0,94	0,155	2,9	0,449
2-3	6	0,0231	0,1386	0,389	0,389	25	0,75	0,073	2,9	0,212
3-4	9	0,0231	0,2079	0,458	0,458	25	0,84	0,091	2,9	0,264
4-5	12	0,0231	0,2772	0,518	0,518	25	0,93	0,111	2,9	0,322
5-6	15	0,0231	0,3465	0,573	0,573	25	1,12	0,156	2,9	0,452
6-7	18	0,0231	0,4158	0,624	0,624	25	1,21	0,181	2,9	0,525
7-8	21	0,0231	0,4851	0,672	0,672	32	0,73	0,048	2,9	0,139
8-9	24	0,0231	0,5544	0,717	0,717	32	0,73	0,048	2,9	0,139
9-10	27	0,0231	0,6237	0,755	0,755	32	0,78	0,055	2,9	0,159
10-11	54	0,0231	1,2474	1,096	1,096	32	1,05	0,094	11	1,034
11-ВУ	81	0,0231	1,8711	1,372	1,372	40	1,07	0,082	4	0,328
ВУ-ВК	162	0,0231	3,7422	2,102	2,102	50	0,99	0,050	11,4	0,57
ВК-ГТК	162	0,0231	3,7422	2,102	2,102	50	0,99	0,050	27,8	1,39
Итого									$\Sigma 5,98$	

Подбираем счетчик горячей воды

$$h_{сч} = S \cdot q^2 \quad (1.22)$$

$$h_{сч} = 0,5 \cdot 2,102^2 = 2,2 \text{ м}$$

Диаметр условного прохода водомера был выбран 40мм. Расход водомера составил 2,2м, что меньше допустимых 5м.

1.5.2 Подбор водонагревателей

В тепловых нагревательных пунктах воды применяются горизонтальные секционные кожухотрубные водонагреватели по ГОСТ 27590, состоящие из нескольких секций и опорных теплоносительных перегородок, переходов и соединительных калачей. Давление позволяет не более 1,6 МПа, температура не более 150°C. Водонагреватели этого типа имеют полный назначенный срок службы от 15 лет, срок службы между капитальными ремонтами около 5 лет и безотказную наработку от 16000 часов. Блоки-секции, переходы и калачи применяют в закрытых помещениях с температурой выше 0°C. Их принцип работы основывается на перемещении жидкости по трубам, а греющий пар в межтрубном пространстве. Конденсат выводится через нижнюю часть корпуса, а воздух через патрубок, находящийся на корпусе установки.

1.5.3 Определение потерь на расчетных участках

В данном дипломном проекте установка водонагревателя не предусматривается, мы рассчитываем потери напора в подогревателе

$$H_{вп} = n \cdot m \cdot v^2 \cdot n_{в} \quad (1.23)$$

где n — коэффициент зарастания труб;
 m — коэффициент сопротивления каждой секции;
 v — скорость жидкости в трубах водонагревателя;
 $n_{в}$ — число секций водонагревателя.

$$H_{вп} = 4 \cdot 0,75 \cdot 1,3 \cdot 3 = 11,7 \text{ м}$$

1.5.4 Аксонометрическая схема горячего водоснабжения

Аксонометрическая схема горячего водоснабжения проектируется тем же образом, что и холодная. Схема так же производится в масштабе 1:100 и является основным монтажным документом, упрощающим строительство. На типовом плане этажа указываются все стояки с нумерацией СтТ1-1, СтТ1-2, СтТ1-3 и т.д., после чего переносятся на аксонометрическую схему.

Отображаются все отметки этажей, магистралей, уклон для магистрального трубопровода, диаметры и т.д.

В нашем случае диаметры трубопроводов варьируются от 20 до 50мм, а диаметр условного прохода водомера- 40мм.

1.6 Система канализации

Система канализации необходима для отвода сточных вод из здания. Принцип работы основывается на сливе жидкости в стояк, а вывод из самого здания через горизонтальную трубу, установленную в подвале, куда и попадают сточные воды из стояков.

В нашем случае канализационных выпусков и прилегающих к ним смотровых колодцев 6. Их обозначаем на чертежах как КК1, КК2, КК3 и т.д. В месте, где происходит присоединение дворовой канализации к городскому трубопроводу устанавливаем колодец с наименованием КГК.

Канализационный стояк имеет один диаметр на протяжении всей высоты. Внутренняя система канализации включает в себя следующие элементы: гидравлические затворы, отводные трубопроводы, санитарно-технические приборы, стояки и их вытяжную часть, горизонтальные сборные трубопроводы и выпуски.

После каждого санитарно-технического прибора в обязательном порядке устанавливаются гидравлические затворы, препятствующие попаданию неприятно пахнущих газов в жилое помещение. Отводные трубопроводы от санитарно-технических приборов так же имеют разные диаметры. К примеру, для ванн, раковин и моек – от 50мм, в то время как для унитаза – 100 мм. Сборный горизонтальный трубопровод размещается в подвале на высоте от пола 0,5м и крепится на подвесках.

1.6.1 Определение расчетных расходов

В проектируемом здании 6 стояков и 6 выпусков. Целью данного расчета является нахождение оптимальных диаметров канализационных труб.

Общий максимальный расход сточных вод.

$$q^{tot} = 5 \cdot \alpha \cdot q_0^{tot} \quad (1.24)$$

где q_0^{tot} – общий расход воды от санитарно-технического прибора, л/с.

Вероятность действия приборов

$$P = \frac{q_{hr \cdot u}^{tot} \cdot U}{q_0^{tot} \cdot N \cdot 3600} \quad (1.25)$$

где $q_{hr \cdot u}^{tot}$ — общая норма расхода воды потребителем в час наибольшего водопотребления, л/час.

$$P = \frac{5,6 \cdot 270}{0,3 \cdot 216 \cdot 3600} = 0,003$$

Если водоотводящий выпуск из зданий диаметром до 150мм, подбор скоростей и наполнения необходимо проводить исходя из выполнения условия:

$$V \cdot \sqrt{\frac{h}{D}} \geq 0,6 \quad (1.26)$$

где V — скорость движения жидкости, м/с.

1.6.2 Определение гидравлических расчетов водоотведения

При проектировании системы водоотведения ее тип выбирают с учетом характеристик самого объекта, объема и состава стоков, рельефа территории, расположения уже существующих коммуникаций рядом с ней.

Гидравлический расчет водоотведения служит для определения уклона, скоростей и наполнения трубопроводов, а также находится по таблицам Лукиных. Подбор осуществляется на основе полученных расходов и диаметра трубопроводов.

Расчет канализационных выпусков включает в себя 6 стояков и 6 выпусков КК1, КК2, КК3 КК4 и т.д. На каждый стояк приходится 36 приборов. Диаметры стояков составляют 100мм. Диаметры трубопроводов дворовой канализации — от 150 до 200мм. Скорость движения в трубопроводах допускается не меньше 0,7 м, а наполнение не менее 0,3. В нашем случае скорости варьируются от 0,96 до 1,11м/с. Наполнение от 0,4 до 0,65. Уклоны от 0,016 до 0,03.

Вентилируемый стояк следует выводить выше кровли здания на 0,15-0,3 м. Диаметр вытяжной части канализационного стояка следует принимать равным диаметру сточной части стояка или диаметр единой вытяжной части, объединяющей поверху группу канализационных стояков, должен быть равен наибольшему диаметру объединяемых стояков.

На сетях внутренней бытовой канализации следует предусматривать установку ревизий или прочисток: на первых и последних этажах, а также если здание выше 5 этажей, то не реже чем через три этажа.

Таблица 1.6.1 – Расчет канализационных выпусков

Уч.	$N_{ст}$	N	p^{tot}	Np^{tot}	α	q^{tot}	$q_{отм}^{max}$	$q^s, \frac{л}{с}$	D, мм	i	$V, \frac{м}{с}$	$\frac{h}{d}$	$V \sqrt{\frac{h}{d}} \geq 0,6$
КК1	1	36	0,005	0,18	0,430	1,3	1,6	2,9	100	0,03	0,96	0,4	0,60
КК2	1	36	0,006	0,22	0,467	1,4	1,6	3	100	0,035	1,04	0,4	0,65
КК3	1	36	0,007	0,25	0,493	1,5	1,6	3,1	100	0,04	1,11	0,4	0,70
КК4	1	36	0,007	0,25	0,493	1,5	1,6	3,1	100	0,04	1,11	0,4	0,70
КК5	1	36	0,006	0,22	0,467	1,4	1,6	3	100	0,035	1,04	0,4	0,65
КК6	1	36	0,005	0,18	0,430	1,3	1,6	2,9	100	0,03	0,96	0,4	0,60

В следующей таблице проводим расчет по участкам и рассчитываем необходимые отметки, на основе которых будет строиться продольный профиль канализации.

Таблица 1.6.2 – Гидравлический расчет системы дворовой канализации

Уч.	$L, м$	$Q, \frac{л}{с}$	D	$\frac{h}{d}$	i	h	Отметк и земли	Отметка лотка трубы		Глубина колодца	
								н	к	н	к
КК1 КК2	3,9	2,9	150	0,4	0,03	0,12	127	125	124,76	2	2,12
КК2 КК3	7,1	5,9	150	0,45	0,014	0,09	126,88	124,76	124,58	2,12	2,21
КК3 КК4	5,1	9	150	0,5	0,016	0,14	126,79	124,58	124,3	2,21	2,35
КК4 КК5	7,1	12,1	150	0,6	0,016	0,19	126,65	124,3	122,92	2,35	2,54
КК5 КК6	3,9	15,1	200	0,5	0,01	0,15	125,46	122,92	123,12	2,54	3,19
КК6 КГК	9,2	18	200	0,65	0,006	0,11	125,31- 125,2	122,12	122,9	3,19	3,3

1.6.3 Аксонометрическая схема системы канализации

Аксонометрическая схема системы канализации строится в масштабе 1:100, так же как и схемы холодного и горячего водоснабжения. Построение производится по той же схеме, что и для горячего и холодного водоснабжения, с отличием в фасонных частях, построение которых производится как правило под углом 45° .

Требования к внутренним системам санитарного надзора: минимальное содержание неприятно пахнущих и вредных веществ в сточных водах., отсутствие шума, радиоволн и т.д.

Каждые три этажа необходимо проводить установку ревизии, а у стояков проводить вытяжную часть для вентиляции, в нашем случае была принята длина 0,2м. На поворотах и началах участков следует размещать прочистки и делать это строго по направлению движения сточной воды. Также прочистки в обязательном порядке устанавливаются и на линейных участках, при длине выше 10 м.

В нашем случае расчет проведен для 6 участков сети, пронумерованных как КК1-КК2, КК2-КК3, КК3-КК4 и т.д. Стояки приняты диаметром 100мм, дворовая канализация – от 150 до 200 мм. Начальная отметка составляет 127м. Расходы на первом участке 2,9л/с, на последнем – 18 л/с. Наполненность варьируется от 0,4 до 0,65, что входит в рамки норм.

1.6.4 Построение продольного профиля

Продольный профиль канализации – чертеж, отображающий срез грунта по вертикали по линии прокладки трассы. Отмечается рельеф местности и указывается линия прокладки трассы.

Построение продольного профиля канализационной сети производится в двух масштабах: по горизонтали – 1:500, по вертикали – 1:100.

Проставляются отметки земли, отметки лотка труб, указываются их длины и уклоны, номера колодцев, точек и поворотов на основе просчитанной ранее таблицы и генерального плана здания.

Продольный профиль представляет собой развертку всех трубопроводов по одной оси. Для каждого участка необходимо знать расчет конечной точки трубопровода.

2 Технология строительно-монтажных работ

2.1 Объем земляных работ

При прокладке водопроводных труб необходимо рытье траншеи глубокого узкого окопа, в котором будет расположена система водоснабжения. От того, насколько тщательно проведены земляные работы, будет во многом зависеть комфорт проживания после завершения строительства и отделки. Следует отталкиваться от действующих нормативов и правил. При разработке водопроводной траншеи следует учитывать следующие параметры:

- свойства грунта;
- глубина промерзания грунта;
- особенности системы водоснабжения;
- наличие на участке действующих коммуникаций и глубина их залегания.

Проводится ряд подготовительных мероприятий для рытья траншеи, важнейшими из которых являются планирование и расчет. На этом этапе следует тщательно продумать маршрут прокладки трубы на участке, учитывая его особенности и возможность наличия на нем других коммуникаций – газопровода, канализации, электрических кабелей и сетей связи. Для каждого существует отступ, соответствующий стандартам.

Если выяснилось, что на участке были заложены сети других коммуникаций, необходимо выкопать траншею для трубы на безопасном от них расстоянии.

Приведем стандартные величины отступа:

- от газопровода – на 1 м;
- от канализации – на 0,2 м;
- от сетей теплоснабжения – на 1,5 м;
- от силовых электрических кабелей – на 0,5 м.

Геометрия сечения траншеи зависит от типа грунта и глубины заложения. В нашем случае используется трапециевидная траншея, т.к. глубина превышает 1,5 м. Размеры и профили траншей устанавливаются на основе диаметра трубопроводов, гидрогеологических условий, грунта и т.д.

Ширина траншеи по низу составляет 1,3 м, что обосновывается необходимостью установки смотровых колодцев, диаметр которых составляет 1 м, 0,3 м для удобной и безопасной установки колодцев.

Для безопасного проведения строительно-монтажных работ устанавливается временное ограждение. Так как монтаж сантехнических приборов сложный, мы с научным руководителем решили облегчить подсчет и просчитать технологию строительно-монтажных работ для прокладки трубопровода.

Все расчеты занесены в таблицу 2.1.

Машины, используемые в проекте для земляных работ:

– WD600-6

– ГАЗ-93А

– ЭО-4321

– МКМ-200

$$p_{\text{огр.}} = (20 + l_1) \cdot 2 + (20 + l_2) \cdot 2, \quad (2.1)$$

$$p_{\text{огр.}} = (20 + 20) \cdot 2 + (20 + 22,7) \cdot 2 = 165,4 \text{ м}$$

Производится срезка растительного слоя бульдозером по формуле

$$V_{\text{ср}} = 0,1 \cdot C \cdot l \quad (2.2)$$

где C – ширина траншеи по верху;

l – длина трубопровода.

$$V_{\text{ср}} = 0,1 \cdot 2 \cdot 34,1 = 6,82 \text{ м}^2$$

Подсчет объемов траншеи осуществляется

$$V_{\text{раз}} = h \cdot (B + mh) \cdot l \quad (2.3)$$

где h – глубина траншеи;

B – ширина траншеи по дну;

m – коэффициент откоса.

$$V_{\text{раз}} = 1,7 \cdot (1,3 + 0,67 + 1,7) \cdot 34,1 = 84 \text{ м}^3$$

Объем земляных работ по зачистке дна траншеи вручную вычисляется по формуле

$$V_{\text{з.т.}} = B_{\text{тр}} \cdot l \cdot h_n \quad (2.4)$$

где h_n – толщина недобора.

$$V_{\text{з.т.}} = 1,3 \cdot 34,1 \cdot 0,15 = 3 \text{ м}^2$$

Объем работ по устройству прямков на дне траншеи вычисляем по формуле

$$V_{\Pi} = \frac{a \cdot b \cdot c \cdot L}{l}, \quad (2.5)$$

$$V_{\Pi} = \frac{0,6 \cdot 0,6 \cdot 2 \cdot 34,1}{34 \cdot 1} = 0,72 \text{ м}^2$$

Устройство песчаного основания аналогично объему разработки грунта вычисляется

$$V_{\text{щеб.}} = 0,15 \cdot (0,6 + 0,15) \cdot 34,1 = 3,83 \text{ м}^3$$

Обсыпка трубопровода песком

$$V_{\text{обс.}} = h \cdot (B + mh) \cdot l - V_T \quad (2.6)$$

где V_T — объем трубы.

$$V_T = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot l, \quad (2.7)$$

$$V_{\text{обс.}} = 1,7 \cdot (0,6 + 0,5 \cdot 1,7) \cdot 34,1 - 0,07 = 83,98 \text{ м}^3,$$

$$V_T = \frac{3,14 \cdot 0,05^2}{4} \cdot 34,1 = 0,07 \text{ м}^3$$

Объем обратной засыпки грунта определяется по формуле

$$V_{\text{о.з.}} = \frac{V_{\text{раз.}} - V_T}{K_{\text{к.о.р.}} + 1} \quad (2.8)$$

где $K_{\text{к.о.р.}}$ — коэффициент остаточного разрыхления грунта.

$$V_{\text{о.з.}} = \frac{84 - 0,07}{0,05 + 1} = 79,93 \text{ м}^3$$

Разбор временного ограждения

$$p_{\text{огр.}} = (20 + 20) \cdot 2 + (20 + 22,7) \cdot 2 = 165,4 \text{ м}$$

Таблица 2.1 – Ведомость объемов работ

Наименование	Ведомость объемов работ	
	единица измерения	количество
Установка временного ограждения	10 м	16,5
Срезка растительного слоя	1000 м ³	0,0068
Разработка грунта с погрузкой	100 м ³	0,068
Разработка грунта в отвал	100 м ³	0,84
Ручная подчистка дна траншеи	100 м ³	0,03
Устройство приямков	м ³	0,72
Устройство песчаного основания	м ³	3,83
Укладка трубопроводов	1 м труб	34,1
Обсыпка трубопровода песком	м ³	83,98
Предварительное гидравлическое испытание трубопровода	1 м труб	34,1
Обратная засыпка	100 м ³	0,79
Уплотнение грунта	100 м ³	0,79
Финальное гидравлическое испытание	1 м труб	34,1
Разбор временного ограждения	10 м	16,5

2.2 Монтаж стояков водоснабжения

Водопроводные стояки и подводки к приборам в жилых зданиях прокладывают открыто по стенам или в бороздах, устроенных в стенах (скрытая проводка). В канализационных, дымовых и вентиляционных каналах прокладка водопроводных труб не допускается. Расстояние от поверхности стен до неизолированных водопроводных стояков при открытой их прокладке должно быть равно 35 мм при диаметре труб до 32 мм и 50 мм при диаметре труб до 50 мм. Допускаются отклонения в ту или другую сторону на 5 мм. Прокладывать стояки горячего и холодного водоснабжения рядом с канализационным стояком следует в соответствии с монтажным положением канализационных и водопроводных стояков. Расстояние между центрами горячих и холодных стояков принимается 80 мм. Горячий стояк монтируют справа от стояка холодного водоснабжения. Во избежание течи трубопроводов и повреждения конструкций здания, а также для удобства разборки трубопроводов нельзя располагать стыки трубопроводов в местах, где они проходят через перекрытия, стены и перегородки.

Водопроводные стояки в жилых домах монтируют из труб одного диаметра на всю высоту дома: для домов высотой 5 этажей — из труб

диаметром 25 мм, для домов высотой более 5 этажей — из труб диаметром мм.

Подводки к водоразборным точкам прокладывают с уклоном 0,002 0,005 в сторону стояков для опорожнения системы при ремонте. Подводки укрепляют крючками, лапки которых должны быть обращены кверху. Крючки располагают у водоразборных точек, а при длине подводки более 1,5 м — в середине ее, при большей длине подводки крючки ставят на расстоянии менее 2,5 м один от другого.

2.3 Монтаж канализационного стояка

На месте установки необходимо отметить линию расположения конструкции, а потом нужно сделать несколько горизонтальных отметок, чтобы обеспечить уклон отводных сетей. Для шумоизоляции необходимо покрыть стену слоем штукатурки не менее 20 мм. Перед тем как поменять канализационный стояк в туалете, фасонные элементы и трубы следует замотать в мягкий материал.

В месте прохождения трубы через перекрытие необходимо обеспечить этому участку достаточный уровень звукопоглощения и влагонепроницаемости.

Кроме того, система должна быть пожаробезопасной. Места прохода труб через перекрытия нужно бетонировать по всей толщине. Часть конструкции, расположенной в 10 см сверху от перекрытия, нужно обработать 3-см слоем цементного раствора. Для предотвращения расхождения огня в случае пожара по трубопроводу, необходимо воспользоваться специальными противопожарными устройствами.

Раструб канализационной трубы должен направляться вверх. В метре от пола на каждом стояке должна быть ревизия, позволяющая очистить конструкцию в случае ее засорения. Фиксация стояков к стенам выполняется прямо под раструбами, по одному креплению на каждый этаж.

2.4 Монтаж водомерного узла

Рекомендуется проводить монтаж водомерной системы в уже работающем водопроводе, который заполнен водой и прошел промывку, а также прессовку. Во время и после установки узел должен располагаться в теплом и сухом помещении. Водяные счетчики, которые устанавливаются в здании должны располагаться в таком месте, где можно будет легко посмотреть показатели. Сам водомерный узел обычно размещается в подвале здания, на лестнице или других местах общего пользования в здании. Водомерный узел состоит из:

- Запорной арматуры (задвижки, поворотные затворы, краны)
- Измерительных приборов (счетчики воды — турбинные или крыльчатые с импульсным выходом, манометры)
- Фасонных изделий и патрубков из газоводопроводных стальных труб или чугуна (тройники, переходы, колена)
- Фильтр (муфтовый, латунный или фланцевый) контрольно-спускного крана-вентили обратного клапана (муфтовый или меж-фланцевый)

Приборы располагают на высоте 0,3-1 м от уровня пола, на жестко закрепленных кронштейнах в стене или на столбиках из кирпича; один из кронштейнов/столбиков должен находиться непосредственно под конструкцией. Горизонтальное положение проверяют по уровню с использованием установочной рейки при устройстве основания под оборудование. Рекомендуемое минимальное расстояние от прибора до ближайшей стены — не менее 400-450 мм; уровень оси у хозяйственно-питьевой и противопожарной магистралей - 800-1400 мм.

Для защиты от вмешательства в работу устройства, изменения показаний счетчика, проводится опломбировка. Подлежащие опломбированию элементы водомерного прибора должны иметь так называемые «ушки» с отверстиями для проволоки. На последнем этапе монтажных работ прибор опрессовывают, промывают, берут пробы воды на химический/бактериологический анализ.

3 Экономическая часть

Цена строительства подразумевает стоимость возведения всех необходимых конструкций, сооружений, количество общественного труда.

Сметная стоимость – общая сумма затрат, необходимая для постройки объекта. Для расчета сметной стоимости используются специальные методики и нормативы. Для составления локальной сметы определяют перечень необходимых работ и их объемы.

В данной дипломной работе были рассчитаны стоимость прокладки трубопровода, стоимость оборудования, а именно счетчики расхода воды, манометры, латунные задвижки, смесители, смесители с душевой сеткой, плиты перекрытия колодца, кольцо колодца, плита перекрытия колодца, краны, фильтры, унитазы напольные и т.д., сметная стоимость длины трубопровода с учетом диаметров.

Таблица 3.1 – Сметная стоимость длины трубопровода

Диаметр трубы, мм	Длина трубопровода, м	Стоимость за 1 погонный метр, тг	Расчетная стоимость, тг
20	52,2	542,9	28339,4
25	208,8	685	143028
32	74,2	843	62550,6
40	8	1520	12160
50	73,3	1829	134066
100	252,9	2147	542976
150	23,2	2499	57976,8
200	13,1	2990	39169
Итого			1020266

Таблица 3.2 – Сметная стоимость монтажа сантехнических приборов

Рабочая сила	Количество смен	Стоимость смены, тг	Расчетная стоимость, тг
Сантехник 5 разряда	16	18000	288000
Помощник сантехника 3 разряда	16	11200	179200
Итого			467200

Таблица 3.3 – Сметная стоимость сантехнического оборудования для многоэтажного жилого дома

Наименование	Количество, шт	Стоимость за 1 единицу, тнг	Расчетная стоимость, тнг
Счетчик расхода воды	108	5190	560520
Задвижка латунная	108	5590	603720
Кран шаровой фланцевый	2	11200	22400
Манометр	2	4100	8200
Счетчик водомера	2	5800	11600
Переход стальной приварной	2	2000	4000
Фланец стальной воротниковый	2	3100	6200
Фильтр сетчатый фланцевый	2	8600	17200
Смеситель	108	6890	744120
Смеситель с душевой сеткой	54	12390	669060
Унитаз напольный	54	23100	1247400
Люк канализационный	6	12800	76800
Плита днище канализационного колодца	6	22000	132000
Плита перекрытия канализационного колодца	6	18900	113400
Кольцо канализационного колодца	12	20790	249480
Люк водопроводного колодца	3	12800	38400
Плита днища водопроводного колодца	3	22000	66000
Плита перекрытия водопроводного колодца	3	18900	56700
Кольцо водопроводного колодца	6	20790	124740
Стремянки для колодцев	9	32900	296100
Итого			5048040

Таблица 3.4 – Сметная стоимость прокладки трубопровода

Обоснование	Наименование работ	Ед.изм	Объем работ	На единицу измерения		На весь объем работ	
				норма времени, чел. час	расценка, тг	затраты труда, чел. дней	стоимость затрат труда, тг
ЕНиР 2-1-5	Установка временного ограждения 3 рабочими(3 разряд)	10 м	16,5	0,66	3000	0,15	49500
ЕНиР 2-1-5	Срезка раст. слоя бульдозер WD600-6(марка трактора Т100), машинист 5 разряда	1000м ³	0,068	0,66	9300	0,5	6324
ЕНиР 2-1-13	Разработка грунта с погрузкой самосвалом ГАЗ-93А	100м	0,68	2,6	7400	0,2	5032
ЕНиР 2-1-11	Разработка грунта в отвал экскаватором ЭО-4321, машинист 6 р.	100м ³	0,84	2,6	13550	0,2	11382
ЕНиР 9-2-32	Ручная подчистка дна траншеи 3 рабочими	100м ³	0,03	1,7	9400	0,18	2820
ЕНиР 2-1-47	Устройство приямков 2р.	м ³	0,72	0,9	12000	0,16	8640
ЕНиР 9-2-32	Устройство песчаного основания экскаватором ЭО-4321	м ³	3,83	0,9	16000	0,86	61280
ЕНиР 9-2-3	Укладка трубопроводов краном МКМ-200	1 м	34,1	0,19	19800	2,43	675180
ЕНиР 2-1-58	Обсыпка трубопров. песком экскав. ЭО-4321	м ³	83,98	1,2	1860	25,28	1562028
ЕНиР 9-2-9	Предварительное гидравлическое испытание	1 м	34,1	0,14	6300	1,18	214830
ЕНиР 2-1-22	Обратная засыпка бульдозером WD600-6	100м ³	0,79	0,35	12400	0,9	9796
ЕНиР 2-1-59	Уплотнение грунта катком ДУ-12Б, маш.5р	100м ³	0,79	1,9	6100	0,018	4819
ЕНиР 9-2-9	Финальное гидрав.испытание	1 м	34,1	0,14	6370	1,18	217217
ЕНиР 2-1-5	Разбор времен. огражд. 3 рабочими(3р)	10 м	16,5	0,66	2500	0,42	41250
Итого							2870098

Таблица 3.5 – Сводный сметный расчет проекта

Наименование	Расчетная стоимость, тг	Сводная стоимость, тг
Прокладка трубопровода	2870098	9405604
Оборудование на все здание	5048040	
Длина трубопроводов	1020266	
Монтаж сантехнических приборов	467200	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте были запроектированы внутренние системы водоснабжения и водоотведения 9-ти этажного здания в г.Кызылорда.

В первую очередь было выбрано место для строительства здания, определена глубина промерзания, определен источник водоснабжения р.Сырдарья и приведена ее характеристика. Была выбрана система с тупиковой разводкой, расположением разводящей сети в подвале и одним вводом. Для систем холодного и горячего водоснабжения посчитаны гидравлические расчеты для определения требуемого напора, определена необходимость повысительных установок, произведен подбор водомера, построены необходимые для строительства чертежи.

Для системы водоотведения было запроектировано 6 канализационных выпусков для каждого стояка соответственно. Проведены расчеты канализационных выпусков, гидравлический расчет, определена пропускная способность, построены чертежи аксонометрии и продольного профиля дворовой канализации.

В технологии строительно-монтажных работ просчитана укладка трубопровода, все сопутствующие земляные работы, монтаж канализационных, водопроводных стояков и водомерного узла. Длительность работ составила 16 дней.

В экономической части вычислена стоимость затрат труда, сметная стоимость оборудования для многоэтажного жилого дома, сметная стоимость длины трубопроводов диаметрами от 20 до 200мм, сметная стоимость монтажа сантехнических приборов. Общая сметная стоимость проекта составила 9405604 тг, из которых прокладка трубопровода— 2870098тг, монтаж сантехнических приборов — 467200 тг.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные трубопроводы» (изм.29.08.18_185-НК)
- 2 СН РК 4.01-02-2013 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» (изм.07.11.19_179-НК)
- 3 СН РК 4.01-03-2013 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения» (изм.07.11.19_179-НК)
- 4 «Водоснабжение» Куликов Н.И., Найманов А.Я., Насонкина Н.Г., Рождов И.Н., Никиша С.Б., Куликова Е.Н., Приходько Л.Н., Куликов Д.Н. Новосибирск. 2016
- 5 В. А. Нечитаева, Р. Е. Хургин «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения.» Часть 2. Водоотведение
- 6 Шевелев Ф.А. «Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: Справ. Пособие» – 6-е изд., доп. И перераб. – Москва: Стройиздат.
- 7 Фролова О.В. «Водоснабжение и водоотведение. Методические указания к курсовой работе для студентов направления Строительство». Псков 2015 г.
- 8 В. А. Нечитаева, Р. Е. Хургин «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения.» Часть 1. Водоснабжение
- 9 Самарин О.Д. «Гидравлические расчеты инженерных систем» Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014 г.
- 10 Староверов И.Г. «Внутренние санитарно-технические устройства. Водопровод и канализация». Москва: Стройиздат.
- 11 «Водоснабжение и водоотведение.» 4-е издание. Москва. 2015
- 12 Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского. Изд. 4-е, доп. М., Стройиздат.
- 13 Курганов А.М., Федоров Н.Ф. Справочник по гидравлическим расчетам системы водоснабжения и канализации. Ленинград. Стройиздат.
- 14 Ганижева Л.Л. Лежнёв М.В. «Водоснабжение и водоотведение жилого здания» –методические указания 2013г.
- 15 Изотов В.С., Сабитов Л.С., Мухаметрахимов Р.Х. Основы технологий строительных процессов. Казань. 2013г.
- 16 Т.М. Бочкарева технология строительных процессов классических и специальных методов строительства. 2014г.
- 17 Справочник строителя. Справочник под ред. Парамонова А. И. – г. Алматы: Издательство Капитал, 2-е изд. 2014. - 406 с.
- 18 Водоподготовка: учебник для вузов. Фрог Б. Н. , Первов А. Г. 2014г.
- 19 Водоподготовка: Справочник. Ставрополь. 2016г.
- 20 Трубы и оборудование систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие. Аникин, Ю. В., Царев, Н. С., Ушакова, Л. И. 2020г.
- 21 Контроль качества воды. Алексеев Л.С. 2021г.

- 22 Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. –М.: Юрайт, 2013. –472 с.
- 23 «Водоснабжение» Куликов Н.И., Найманов А.Я., Насонкина Н.Г., Рождов И.Н., Никиша С.Б., Куликова Е.Н., Приходько Л.Н., Куликов Д.Н. Новосибирск. 2016.
- 24 Шевелев Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета: стальных, чугунных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб. Изд 5-е доп. / Ф.А. Шевелев – М.:Книга по Требованию, 2013. – 116 с.
- 25 СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.12.2020 г.)
- 26 Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва. 2013г.
- 27 «Водоснабжение и водоотведение». Свинцов А.П. 2023г.
- 28 «Водоснабжение. Водозаборные сооружения. Учебное пособие». Орлов Е.В. 2015г.
- 29 «Водоснабжение и водоотведение высотных зданий». Самусь О.Р., Овсянников В.М., Кондратьев А.С. 2014г.
- 30 «Специальное водоснабжение. Учебное пособие.» Стриганова М.Ю., Пармон В.В., Волчек Я.С. 2023г.

Приложение А

Таблица А.1 – Календарный план производства работ

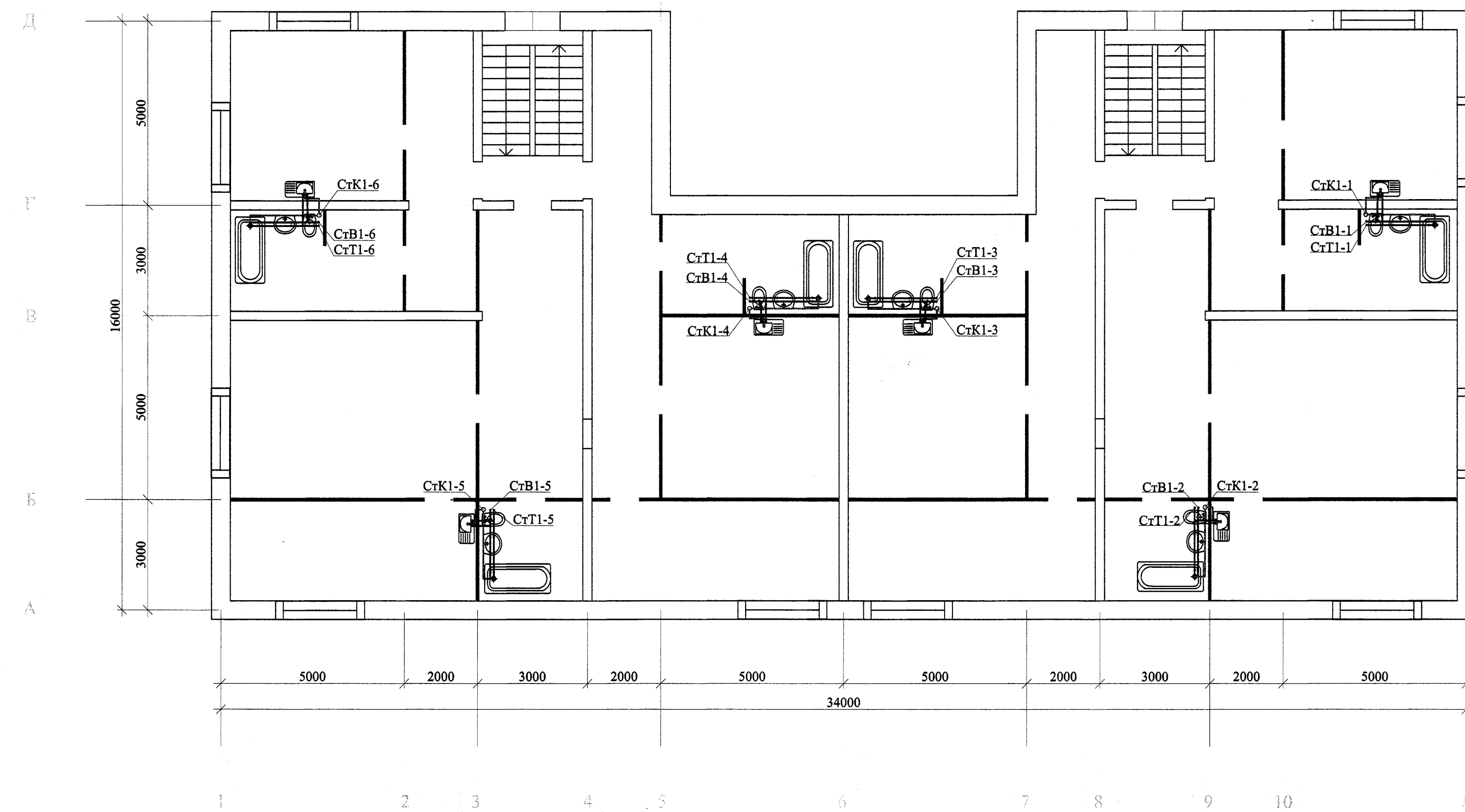
Наименование работы	Норм ативн ый источ ник	Марка машины	Объем работ		Норма времен и, чел.час	Производительность			Сме нно сть	Ко л. ма ши н	Прод -ть рабо т	Кол-во рабоч. сме на ки	
			ед.изм.	кол- во ед.		час	смена	сутки				сме на	сут ки
Установка временного ограждения	ЕНиР 2-1-5	-	10 м	16,5	0,66	15,15	121,6	121,6	1	-	0,05	3	3
Срезка растительного слоя	ЕНиР 2-1-5	WD600- 6	1000м ³	0,068	0,66	1515	12120	12120	1	1	0,5	1	1
Разработка грунта с погрузкой	ЕНиР 2-1-13	ГАЗ- 93А	100м	0,68	2,6	38,46	307,7	307,7	1	1	0,2	1	1
Разработка грунта в отвал	ЕНиР 2-1-47	ЭО-4321	100м ³	0,84	2,6	38,5	307,7	307,7	1	1	0,2	1	1
Ручная подчистка дна траншеи	ЕНиР 9-2-32	-	100м ³	0,03	1,7	58,82	470,6	470,6	1	-	0,6	3	3
Устройство приямков	ЕНиР 2-1-47	-	м ³	0,72	0,9	1,11	8,88	8,88	1	-	0,08	2	2
Устройство песчаного основания	ЕНиР 9-2-32	ЭО-4321	м ³	3,83	0,9	1,11	8,88	8,88	1	1	0,48	2	2

Продолжение А

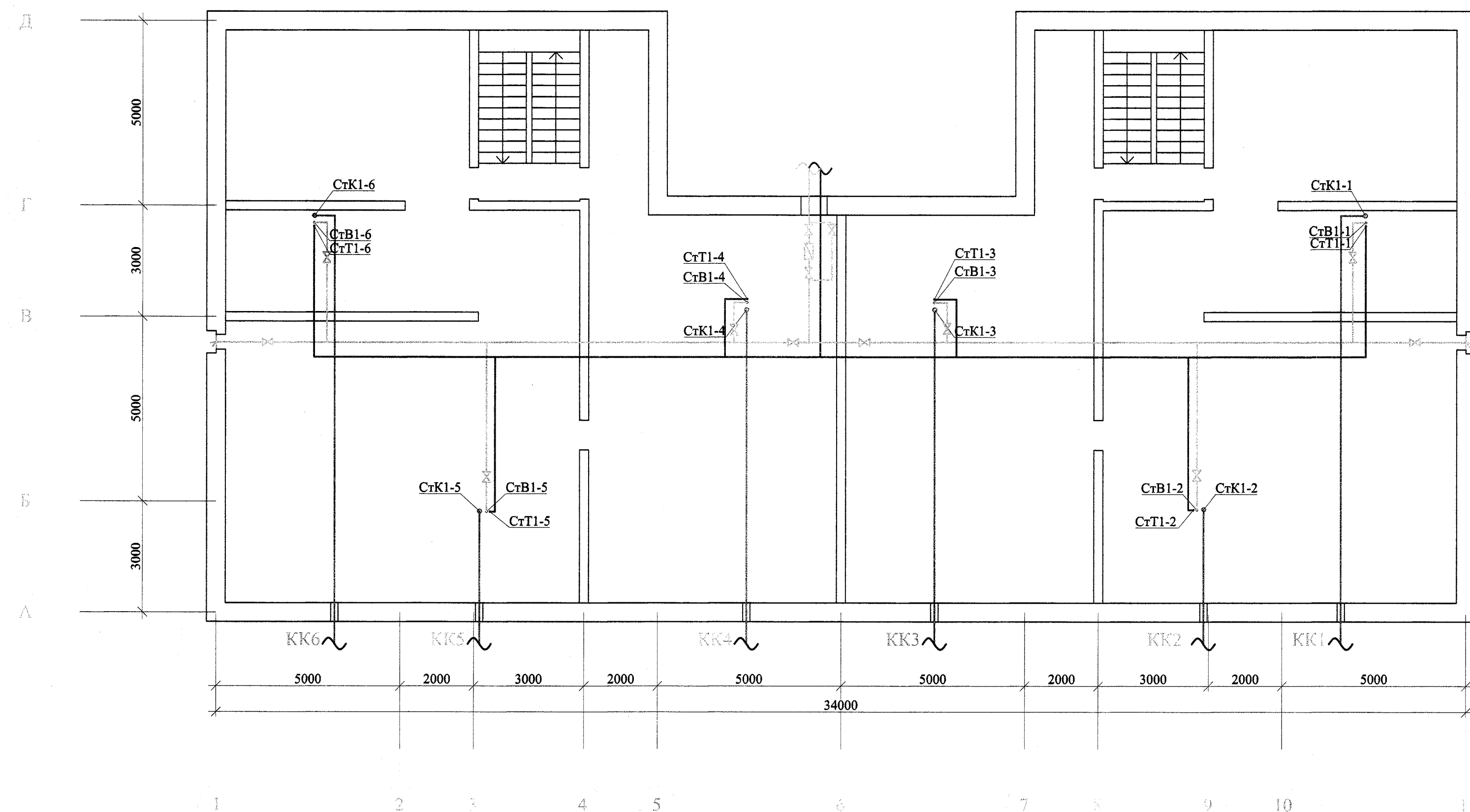
Продолжение таблицы А.1

Наименование работы	Норм ативн ый источ ник	Марка машины	Объем работ		Норма времен и, чел-час	Производительность			Сме нно сть	Ко л. ма ш ин	Прод -ть рабо т	Кол-во рабоч.	
			ед.изм.	кол- во ед.		час	смена	сутки				сме на	сут ки
Укладка трубопроводов	ЕНиР 9-2-3	МКМ- 200	1 м	34,1	0,19	5,26	42,08	42,08	1	1	8,64	3	3
Обсыпка трубопровода песком	ЕНиР 2-1-58	ЭО-4321	м³	83,98	1,2	0,83	6,64	6,64	1	1	2,6	2	2
Предварительное гидравлическое испытание	ЕНиР 9-2-9	-	1 м	34,1	0,14	7,14	57,12	57,12	1	-	0,3	2	2
Обратная засыпка	ЕНиР 2-1-22	WD600- 6	100м³	0,79	0,35	286	2288	2288	1	1	2,2	3	3
Уплотнение грунта	ЕНиР 2-1-59	ДУ-12Б	100м³	0,79	1,9	52,6	420,8	420,8	1	1	0,018	1	1
Финальное гидравлическое испытание	ЕНиР 9-2-9	-	1 м	34,1	0,14	7,14	57,12	57,12	1	-	0,6	2	2
Разбор временного ограждения	ЕНиР 2-1-5	-	10 м	16,5	0,66	15,15	121,2	121,2	1	-	0,14	3	3

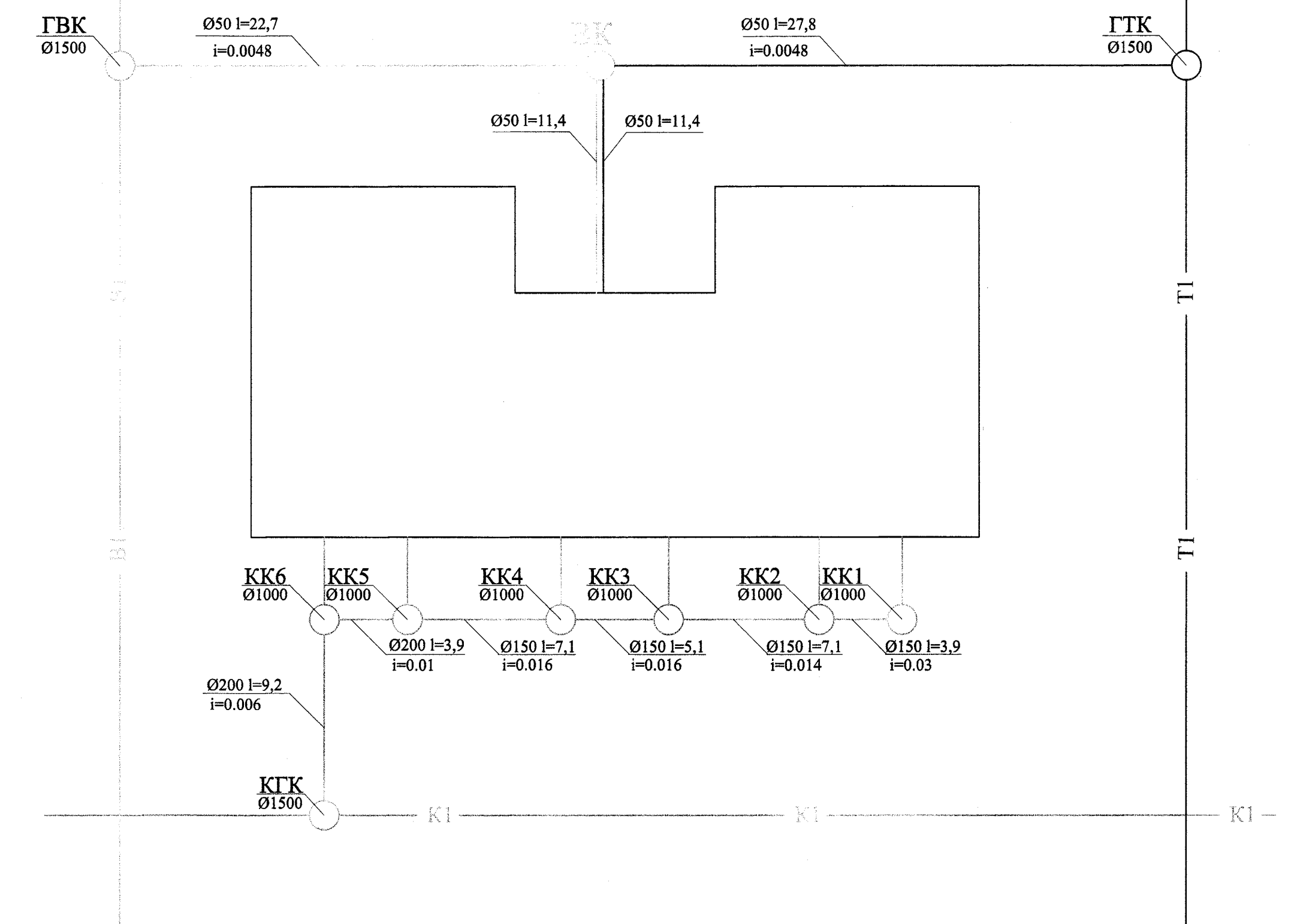
План типового этажа здания



План подвала



Генплан

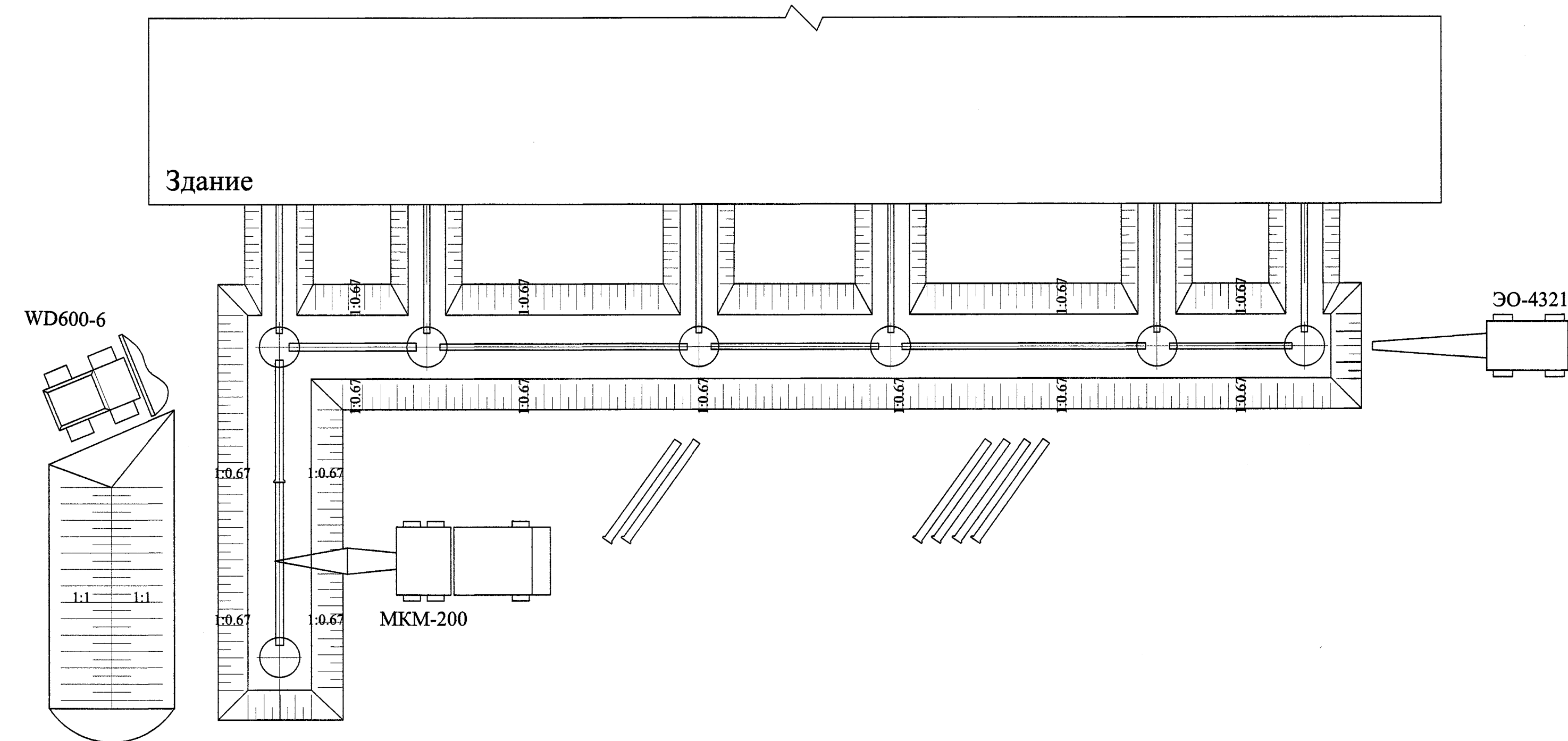


Условные обозначения

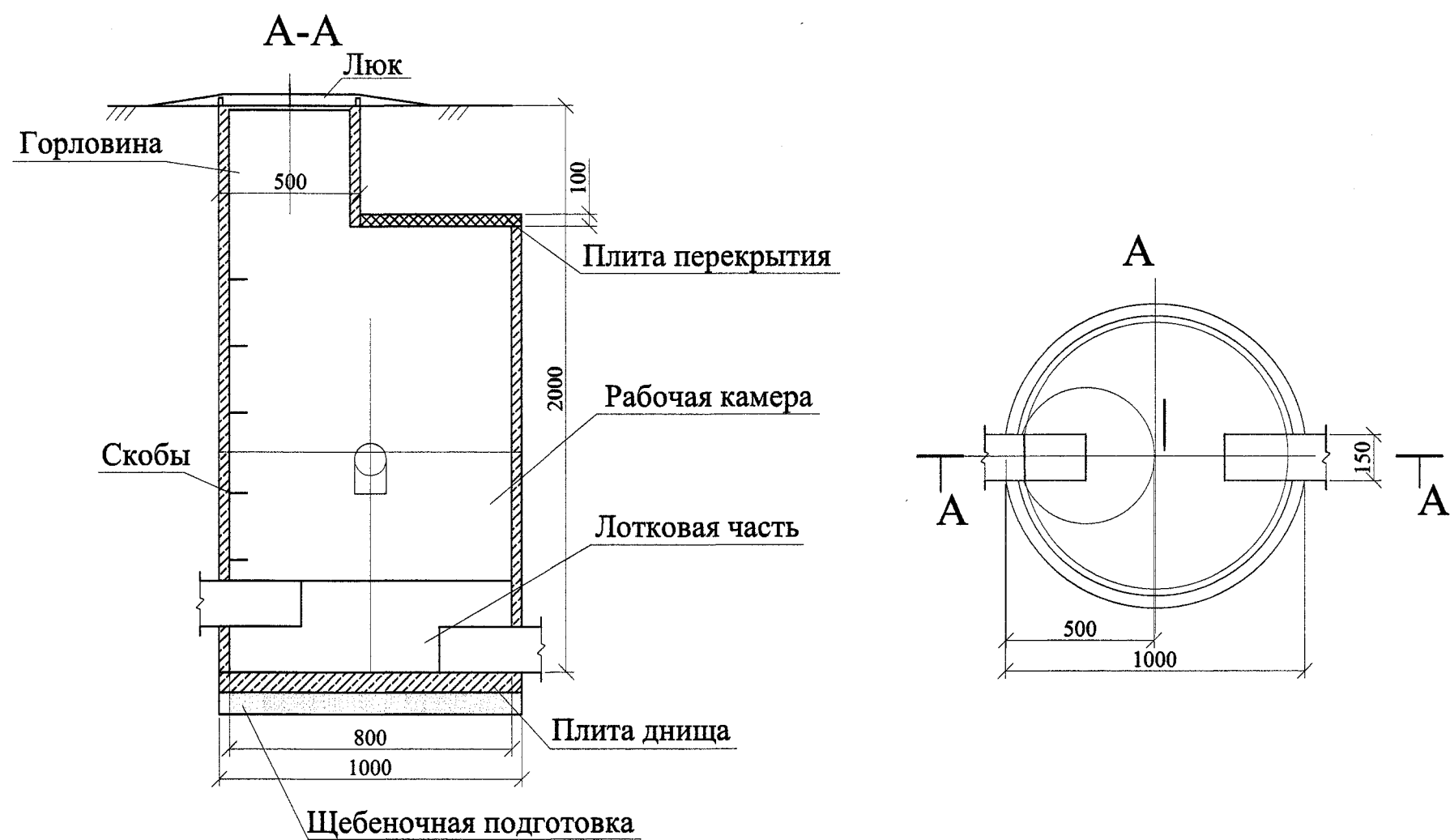
- K1 — КАНАЛИЗАЦИЯ
 — T1 — ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ
 — B1 — ХОЛОДНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ
 ○ — КОЛОДЕЦ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЙ

					КазНИТУ-6В07302-36-03.2023 ДП			
					Расчет внутренних систем водоснабжения и водоотведения 9-ти этажного здания			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ доп.	Подпись	Дата			
Зав.каф.		Алимова К.К.		<i>Алимова К.К.</i>	24.03			
Н.контроль		Хойшиева А.Н.		<i>Хойшиева А.Н.</i>	24.03			
Руководитель		Богатяева Б.С.		<i>Богатяева Б.С.</i>	24.03			
Консультант		Богатяева Б.С.		<i>Богатяева Б.С.</i>	24.03			
Исполнитель		Тин Ю.С.		<i>Тин Ю.С.</i>	24.03			
Основной раздел						Страница		
						У	Лист	Листов
						У	1	5
План типового этажа М1:100, план подвала М1:100, генплан М1:200						ИАС им.Т.К.Басенова ИСиС-18-4р		

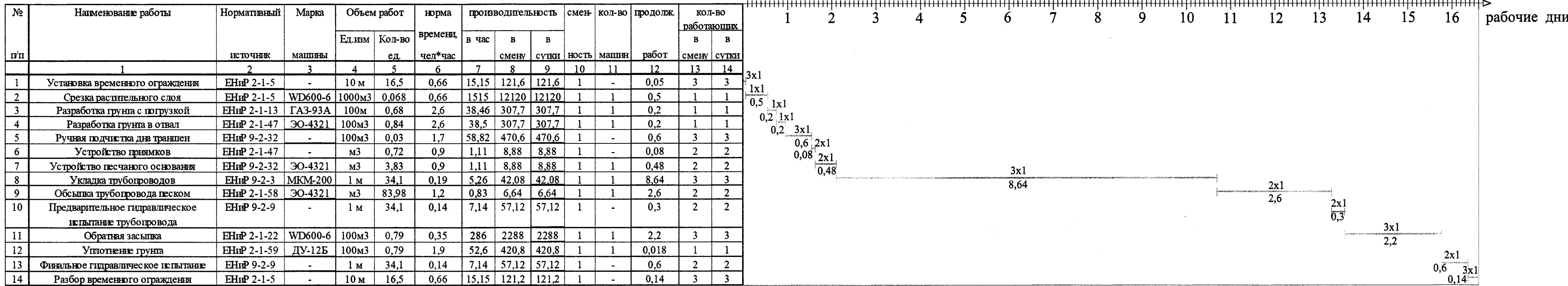
Технологическая карта



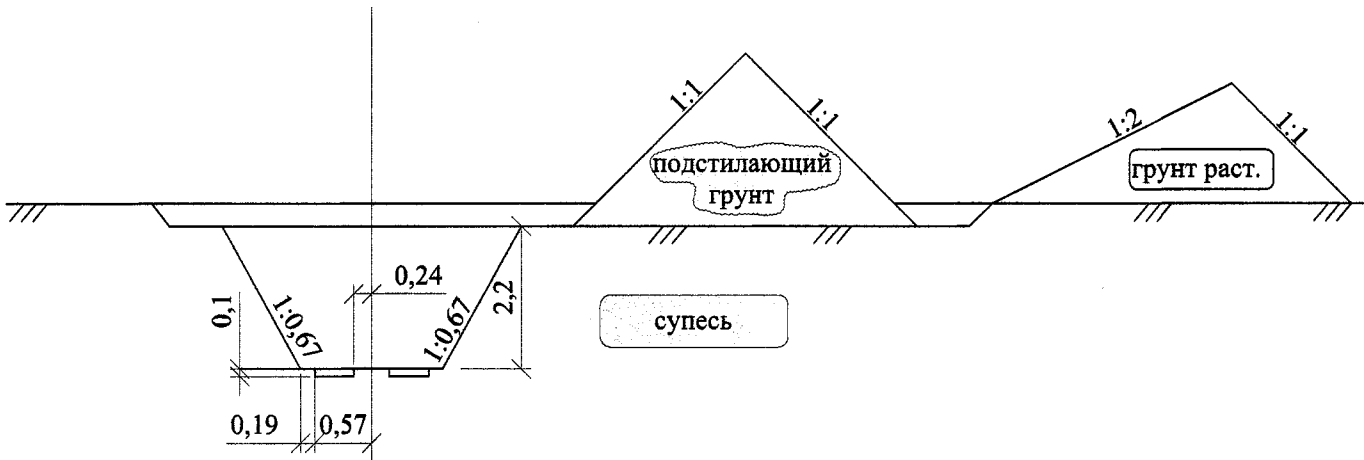
Канализационный колодец



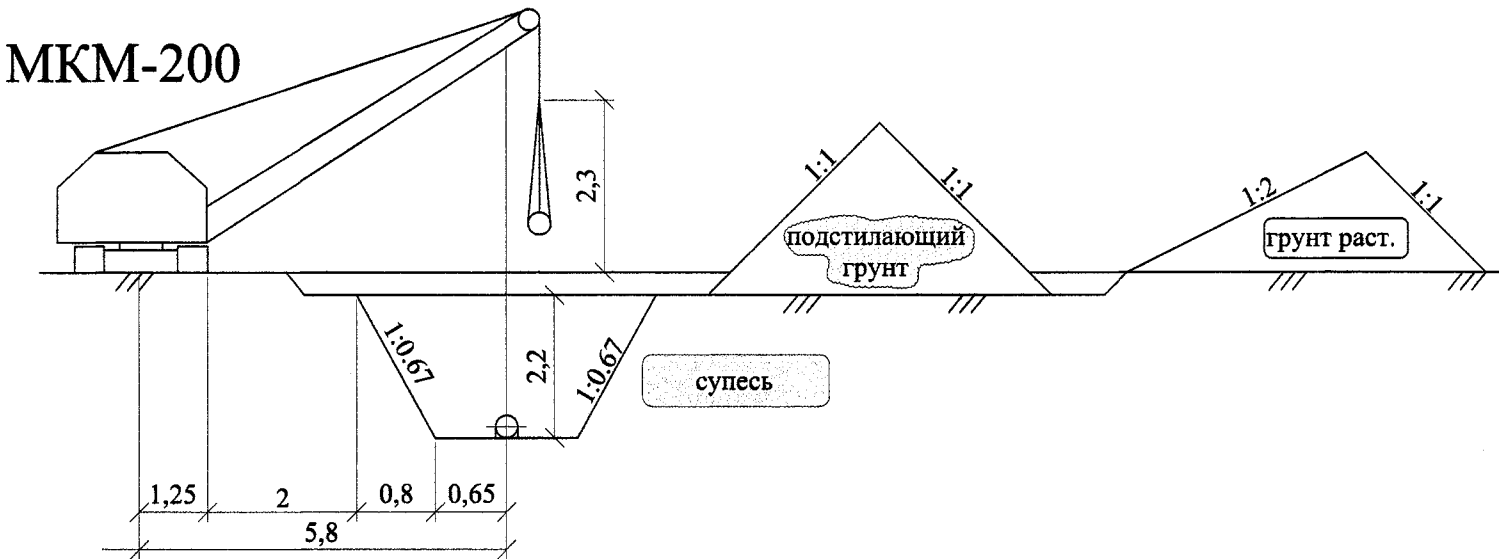
Календарный график производства работ



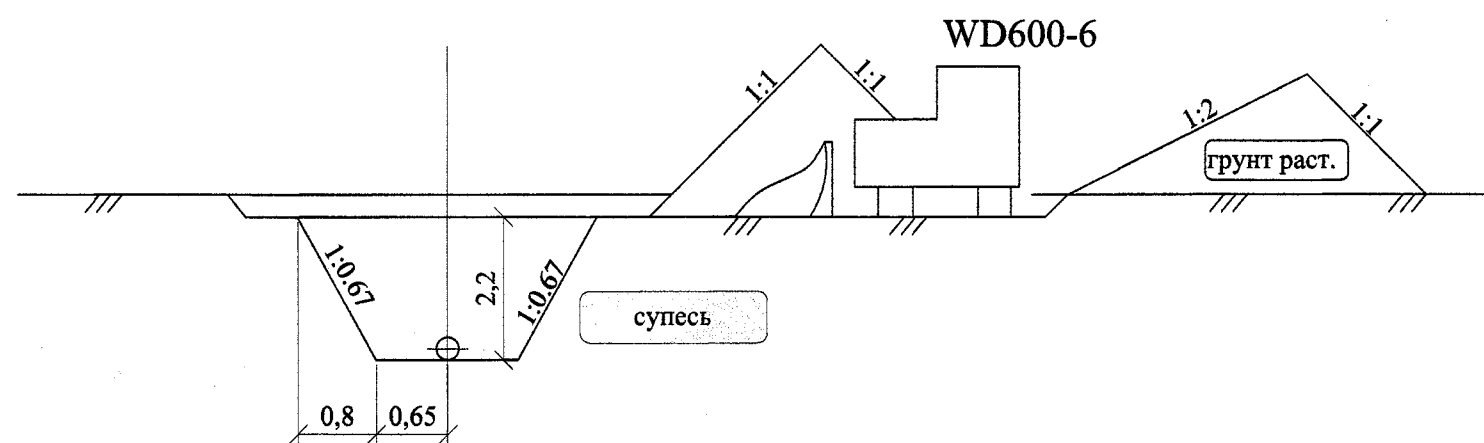
Устройство примыков



Укладка трубопровода



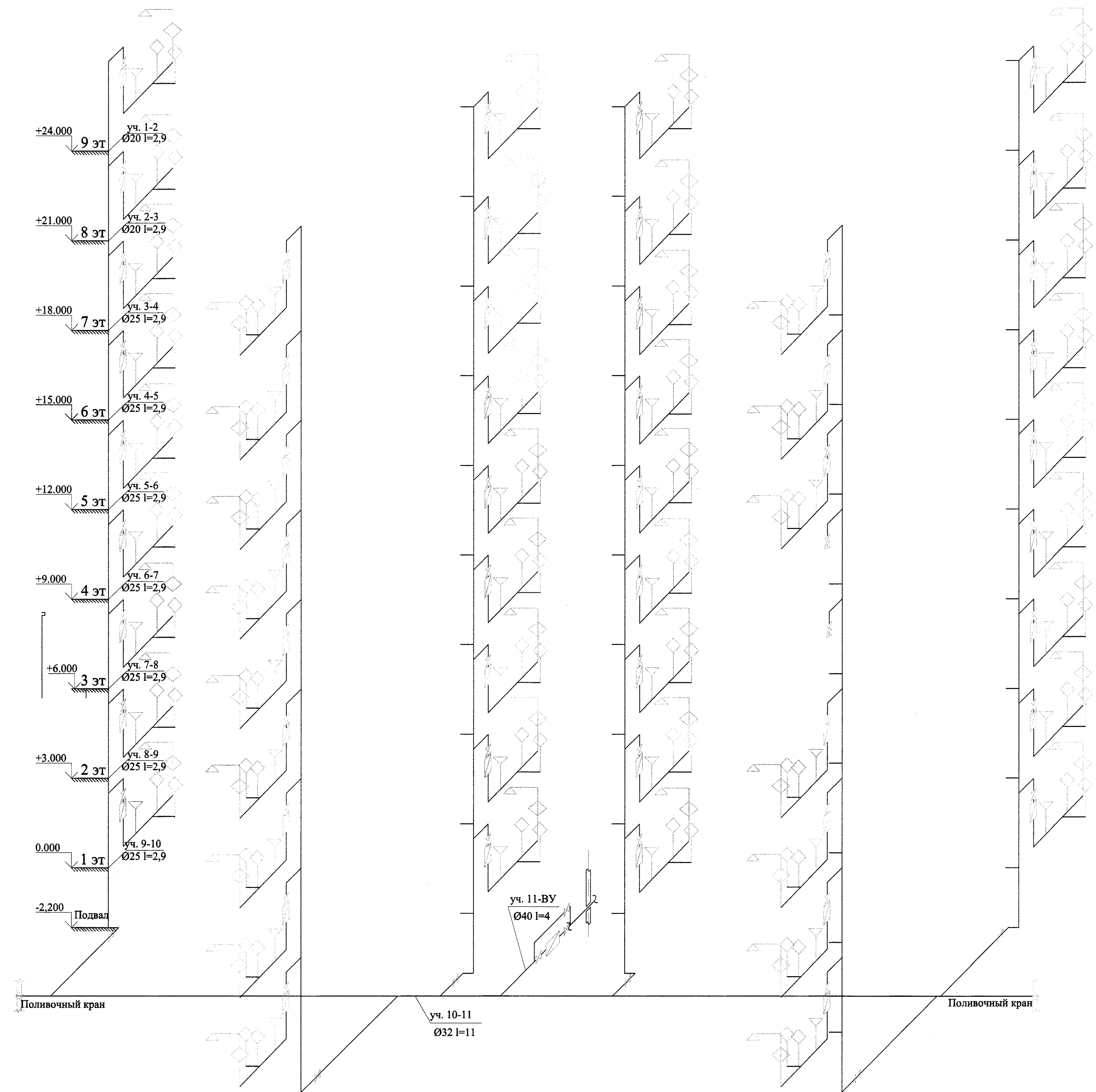
Обратная засыпка грунта



$$N_{cp} = 1,1(3 \times 0,05 + 1 \times 0,5 + 1 \times 0,2 + 1 \times 0,2 + 3 \times 0,6 + 2 \times 0,08 + 2 \times 0,48 + 3 \times 2,6 + 2 \times 0,3 + 3 \times 2,2 + 1 \times 0,018 + 2 \times 0,6 + 3 \times 0,14) / 16,61 = 2,23 \text{ чел.}$$
$$K = 3 / 2,23 = 1,35$$

КазНИТУ-6В07302-36-03.2023.ДП									
Расчет внутренних систем водоснабжения и водоотведения 9-ти этажного здания									
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Исполн.	Дата	Технология строительно-монтажных работ		Стадия	Лист
Зав.каф.	Алимова К.К.	1	20.03	20.03	20.03			У	5
И.контр.	Хайтеев А.И.	1	20.03	20.03	20.03	Технологическая карта, канализационный колодец М1:20, календарный график производства работ		ИАНС им.Т.К.Басенова ИСНС-18-4р	
Руководитель	Богатыева Б.С.	1	20.03	20.03	20.03				
Консультант	Богатыева Б.С.	1	20.03	20.03	20.03				
Исполнитель	Тин Ю.С.	1	20.03	20.03	20.03				

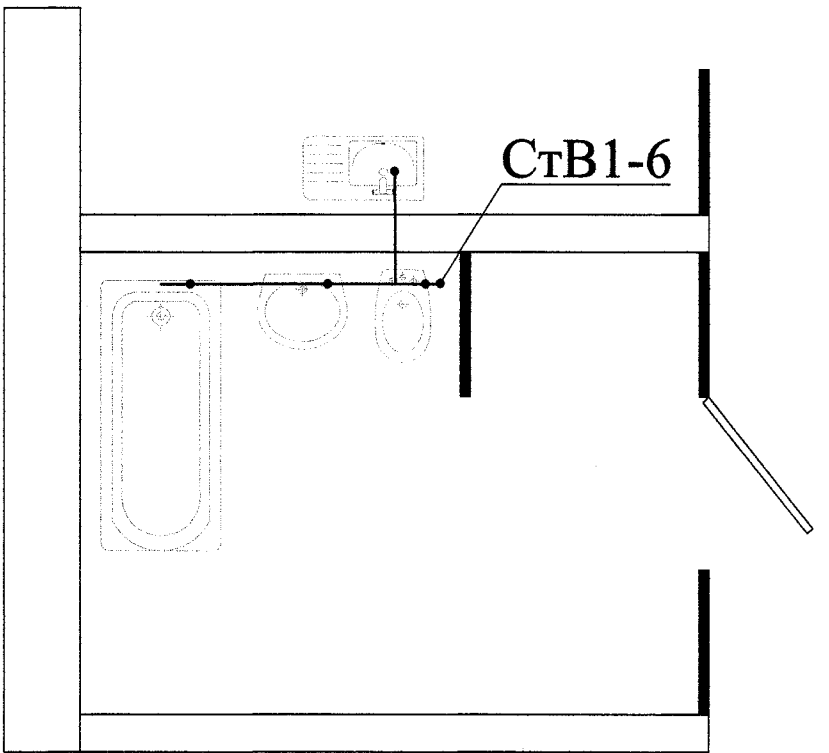
Аксонометрия холодного водоснабжения



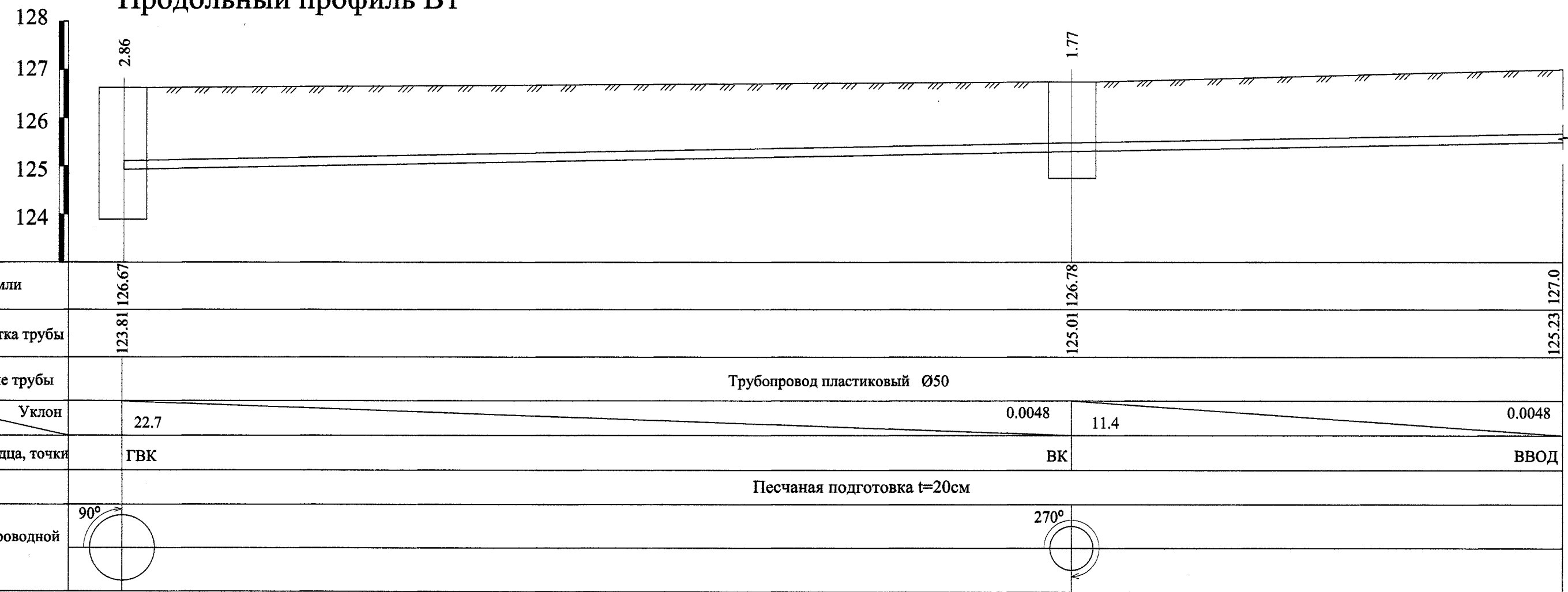
Условные обозначения

- Смеситель с душевой сеткой
- Унитаз
- Смеситель
- Вентиль
- Счетчик
- Манометр

План санитарного узла В1



Продольный профиль В1

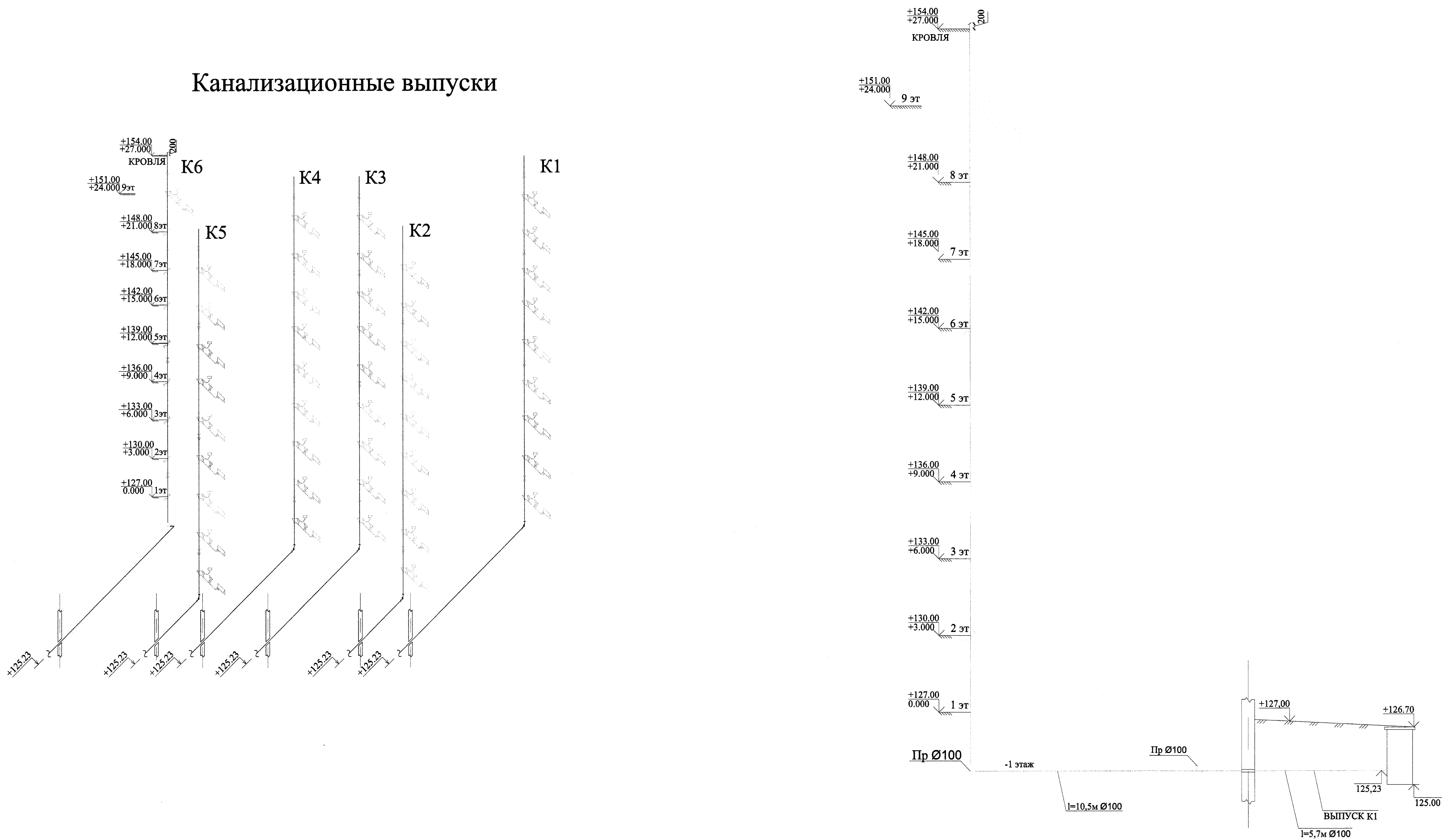


Отметки земли	126.67	126.67	127.0
Отметка лотка трубы	125.81	125.01	125.23
Обозначение трубы	Трубопровод пластиковый Ø50		
Длина	22.7	0.0048	11.4
Уклон	0.0048	0.0048	0.0048
Номер колодца, точки	ГВК	ВК	ВВОД
Основание	Песчаная подготовка t=20см		
План водопроводной трубы	90°	270°	

КазНИТУ-6B07302-36-03.2023 ДП					
Расчет внутренних систем водоснабжения и водоотведения 9-ти этажного здания					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Зав.каф.	Алимова К.К.	20.03			
И.контр.	Хойшиева А.Н.	20.03			
Руководитель	Богданова Б.С.	20.03			
Консультант	Богданова Б.С.	20.03			
Исполнитель	Тин Ю.С.	20.03			
Основной раздел				Стация	Лист
				у	2
					5
Аксонометрическая схема В1 М1:100, продольный профиль М1:100В М1:100Г, план санитарного узла М1:20				ИАНС им.Т.К.Басенова ИСИС-18-4р	

АксонOMETрическая схема канализации

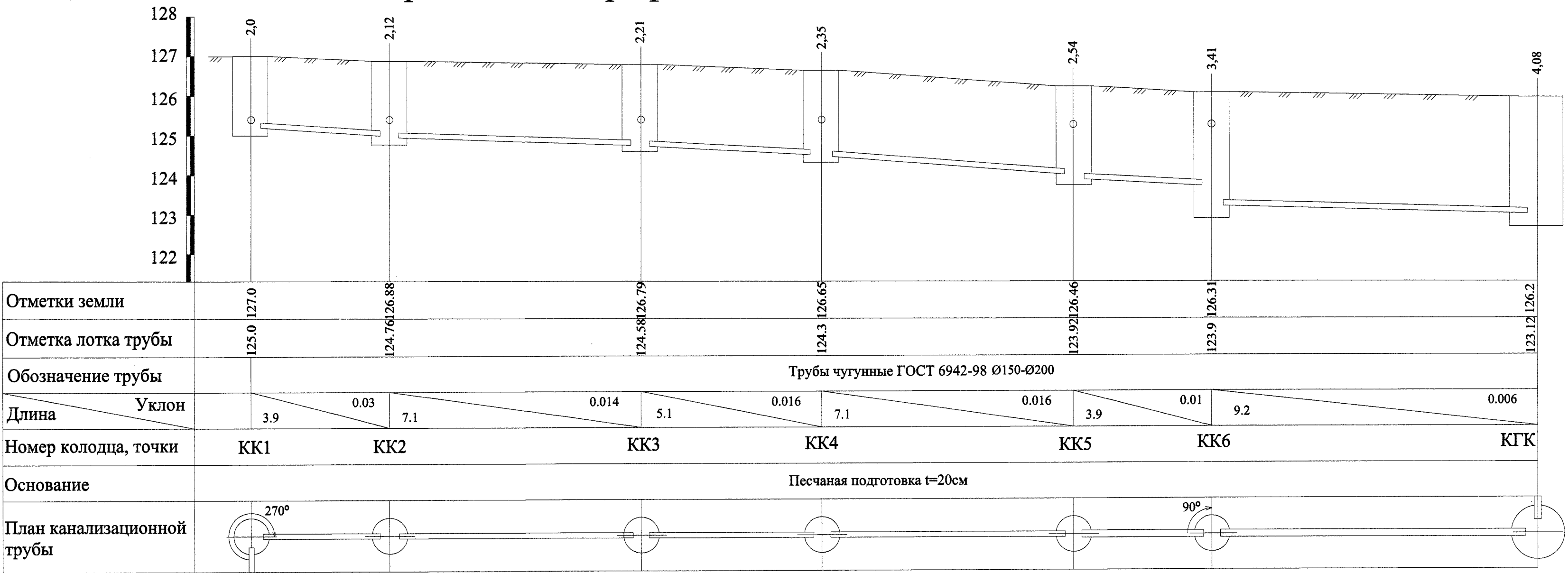
Канализационные выпуски



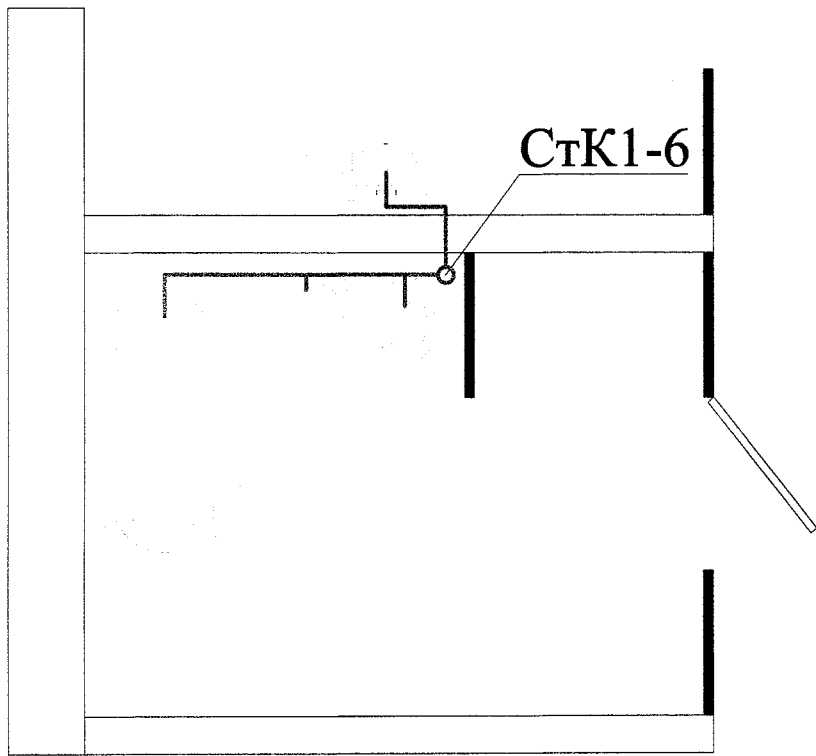
Условные обозначения

- Смеситель с душевой сеткой
- Унитаз
- Смеситель
- Вентиль
- Отвод
- Тройник
- Тройник косой
- Крестовина
- Ревизия

Продольный профиль канализации

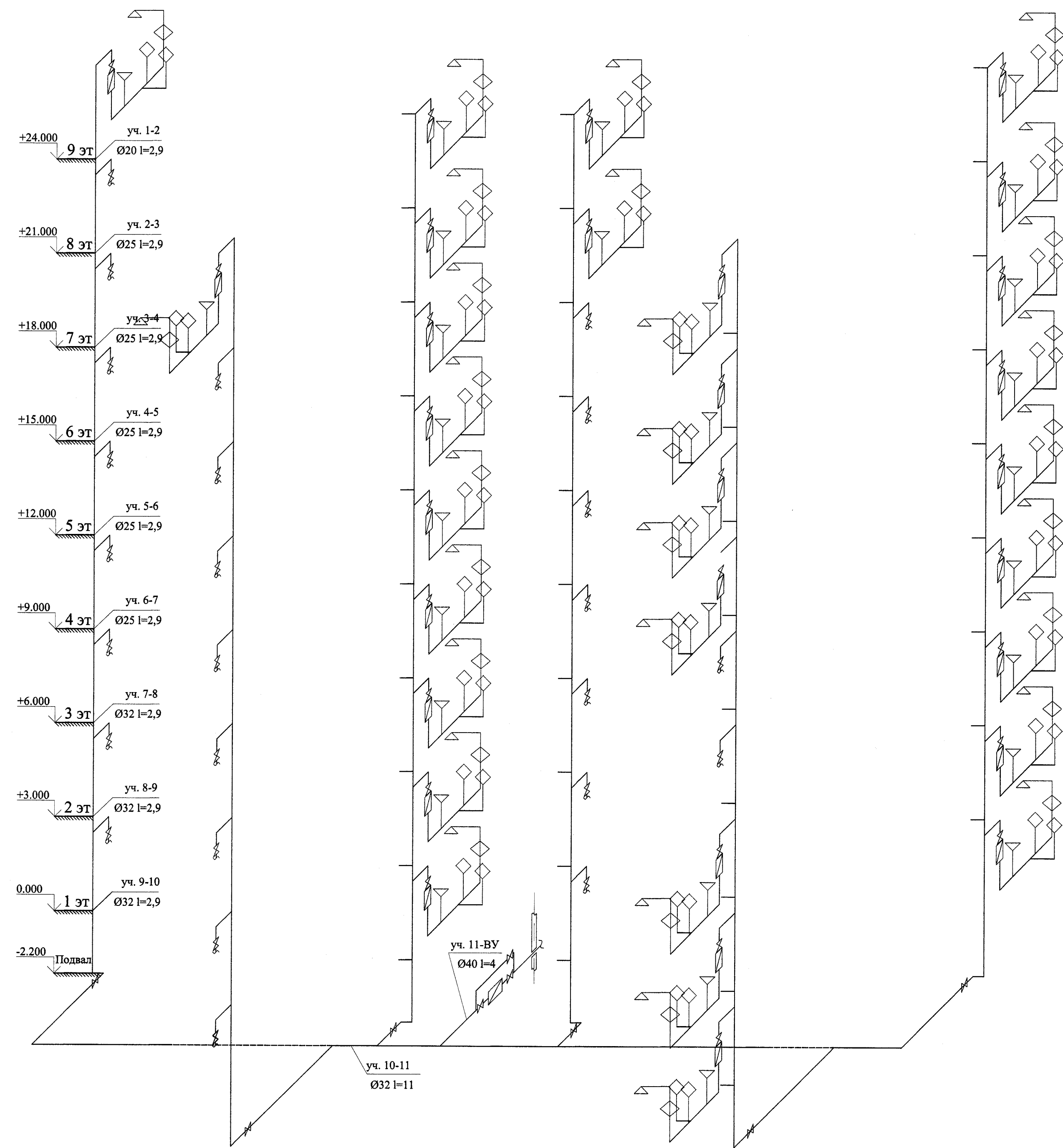


План санитарного узла К1



						КазНИТУ-6В07302-36-03.2023.ДП			
						Расчет внутренних систем водоснабжения и водоотведения 9-ти этажного здания			
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Основной раздел	Стадия	Лист	Листов
Вв.каф.		Алимова К.К.			24.03		У	4	5
Н.контроль		Хойшиева А.Н.			24.03	АксонOMETрия канализации М1:100, Канализационные выпуски М1:200, продольный профиль М1:100В М1:100Г, план санитарного узла М1:20	ИАС им.Т.К.Басенова ИСНС-18-4р		
Руководитель		Ботаниаева Б.С.			24.03				
Консультант		Ботаниаева Б.С.			24.03				
Исполнитель		Гин Ю.С.			24.03				

Аксонометрия горячего водоснабжения



План санитарного узла Т3

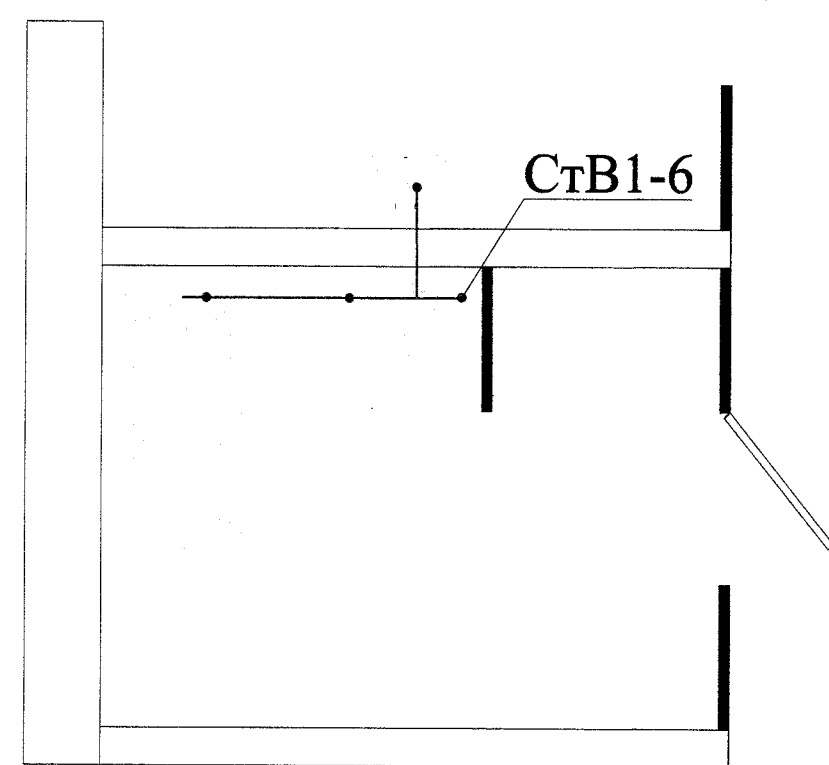
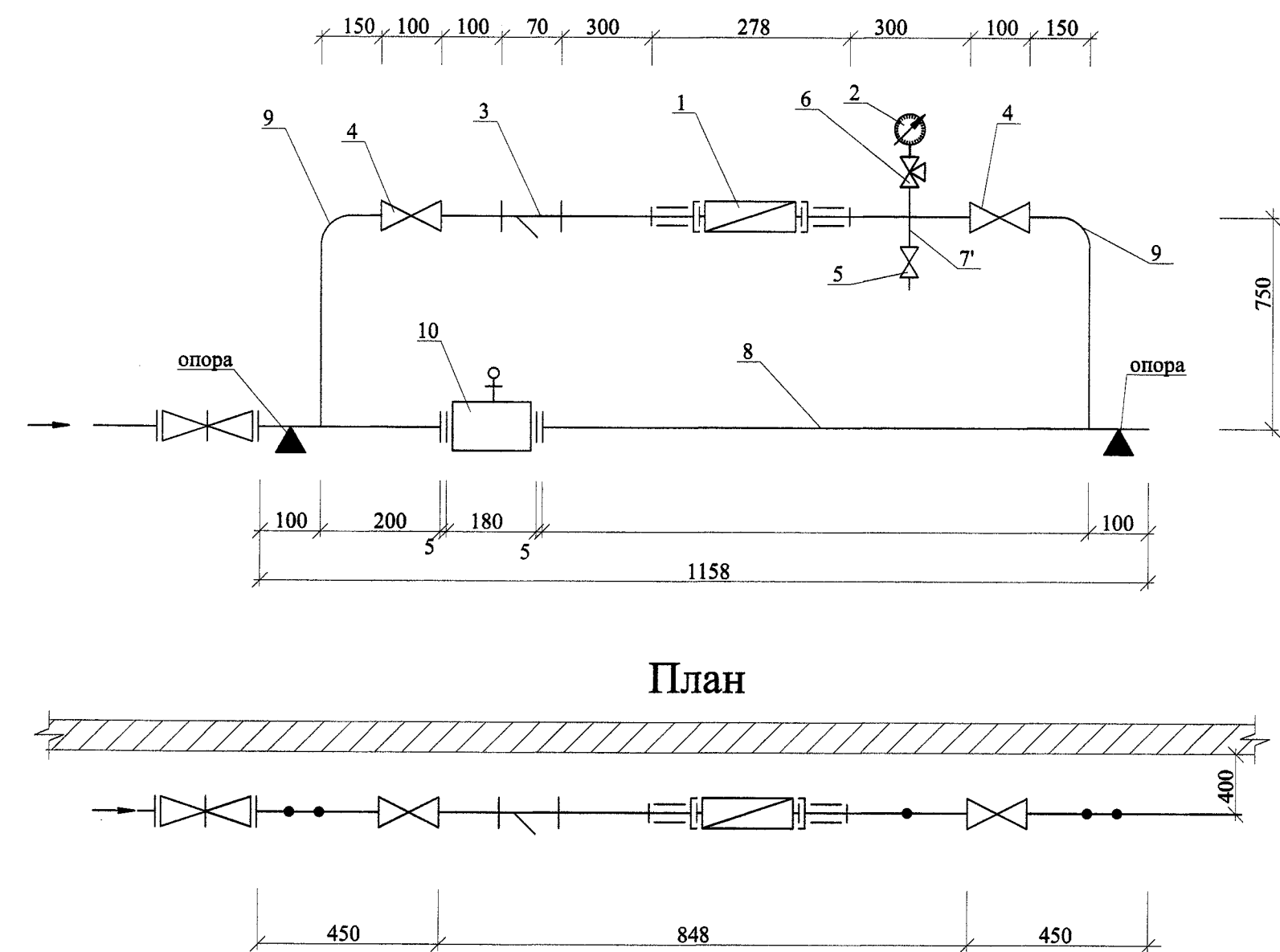


Схема водомерного узла



Спецификация

- 1 — Счетчик воды Ø40мм
- 2 — Манометр
- 3 — Фильтр сетчатый
- 4 — Вентиль запорный
- 5 — Вентиль шаровой стальной Ø15мм
- 6 — Переходовой кран Ø10мм
- 7 — Патрубок стальной Ø20
- 8 — Патрубок фланцевый Ø15
- 9 — Отвод фланцевый Ø 32
- 10 — Дисковый поворотный затвор электроприводный Ø50

Условные обозначения

- Смеситель с душевой сеткой
- Унитаз
- Смеситель
- Счетчик
- Манометр
- Вентиль

КазНИТУ-6В07302-36-03.2023.ДП						
Расчет внутренних систем водоснабжения и водоотведения 9-ти этажного здания						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Заказ.	Алимова К.К.	24.03				
Н.контроль	Хойчиев А.И.	24.03				
Руководитель	Богатова Б.С.	24.03				
Консультант	Богатова Б.С.	24.03				
Исполнитель	Тин Ю.С.	24.03				
Основной раздел				Стация	Лист	Листов
				у	3	5
АксонOMETрическая схема Т3 М1:100, план санитарного узла М1:20, водомерный узел М1:10				ИАНС им.Т.К.Басенова ИСИС-18-4р		