

ТОО «Проектный институт имени Джанекенова Ж.Р.»



**Рабочий проект**  
**«Реконструкция головного водозабора**  
**для водоснабжения г. Саркан**  
**Сарканского района Алматинской**  
**области»**

**Пояснительная записка и приложения**  
**0041-ПЗ**  
**Том 2**

г. Талдыкорган, 2022г.

ТОО «Проектный институт имени Джанекенова Ж.Р.»



**Рабочий проект**  
**«Реконструкция головного водозабора**  
**для водоснабжения г. Саркан**  
**Сарканского района Алматинской**  
**области»**

**Пояснительная записка и приложения**  
**0041-ПЗ**  
**Том 2**

Директор ТОО

ГИП:



Бейсенбетова А.М.

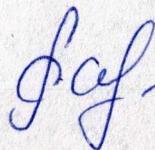
Кобельдесова Р.Т.

г. Талдыкорган, 2022г.

Настоящий рабочий проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами.

Принятые технические решения соответствуют требованиям санитарных противопожарных и других норм действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья эксплуатацию объекта в т.ч. взрывопожарную безопасность при соблюдении предусмотренных объектом мероприятий и регламентируемых правил эксплуатации сооружения.

Главный инженер проекта:



Кобельдесова Р.Т.

## Оглавление

№	Наименование	Стр.
	Состав рабочего проекта	6
	Технико-экономические показатели	7
	<b>I. Пояснительная записка</b>	
<b>1</b>	<b>1. Основные положения.</b>	
	1.1. Введение.	11
	1.2. Состав и объемы, проведенных изыскательских работ.	11
	1.2.1. Инженерно-геодезические работы.	11
	1.2.2. Инженерно-геологические работы.	11
<b>2</b>	<b>2. Природно-климатические условия</b>	12
	2.1. Местоположение	12
	2.2. Рельеф	12
	2.3. Климатические данные	12
	2.4. Инженерно-геологические условия	14
	2.5. Гидрогеологические условия	16
	2.6. Гидрологические условия	16
<b>3</b>	<b>3. Существующее состояние системы головного водозабора для водоснабжения г. Саркан. Схема водоснабжения</b>	21
<b>4</b>	<b>4. Проектные решения</b>	24
	4.1. Цель проекта	24
	4.2. Схема подач воды (проектируемая и существующая)	25
	4.3. Намечаемые виды работ и объемы работ	25
	4.3.1. Проектируемый подрусловый водозабор	25
	4.3.2. Площадка резервуаров 3x1000м <sup>3</sup>	25
	4.3.3. Водовод от проектируемого подруслового водозабора до площадки резервуаров 3x1000м <sup>3</sup> .	26
	4.3.4. Ремонт существующего подруслового водозабора расположенного в водоприемном ковше водозаборного узла	26
	4.3.5. Временные сооружения	26
	4.3.6. Расчет водопотребления г. Саркан	26
	4.3.7. Расчет емкости резервуаров чистой воды	27
	4.3.8. Подрусловый водозабор	32
	4.3.9. Водовод от проектируемого подруслового водозабора до площадки резервуаров 3x1000м <sup>3</sup> .	33
	4.3.10. Резервуар чистой воды емкостью 1000 м <sup>3</sup>	34
	4.3.11 Приборы учета воды	39
	4.3.12 Инженерная техническая укрепленность площадок подруслового водозабора и резервуаров 3x1000м <sup>3</sup>	40
	4.3.13. Антисейсмические мероприятия	46
	4.3.14. Обеззараживание воды	47

<b>5</b>	<b>5. Электроснабжение, освещение и слаботочные сети</b>	
	5.1.1. Внешнее электроснабжение площадки резервуаров 3х1000м <sup>3</sup>	
	5.1.2. Внутриплощадочные сети электроснабжения площадки резервуаров 3х1000м <sup>3</sup>	
	5.2. Наружное электрическое освещение	
	5.3. Видеонаблюдение	
<b>6</b>	<b>6. Зона санитарной охраны площадки подруслового водозабора и площадки резервуаров 3х1000м<sup>3</sup></b>	
	6.1. Зона санитарной охраны первого пояса	
	6.2. Правила и режим хозяйственного использования территории, входящих в зону санитарной охраны первого пояса	
<b>7</b>	<b>7. Охрана окружающей среды и санитарно-эпидемиологические мероприятия</b>	
	7.1. Оценка принятых проектных решений на окружающую среду	
	7.2. Мероприятия, предлагаемые по недопущению ухудшения экологического состояния	
<b>8.</b>	<b>8. Эксплуатация системы водоснабжения</b>	
	8.1. Служба эксплуатации	
	8.2. Обязанности эксплуатационной службы	
	8.3. Рекомендации по эксплуатации сооружений	
	8.4. Эксплуатационные затраты	
<b>9.</b>	<b>9. Организация строительства</b>	
	9.1. Характеристика района строительства	
	9.2. Основные принципы организации строительства	
	9.3. Производство работ по строительству водопровода	
	9.4. Организация строительных работ	
	9.5. Санитарно эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и при вводе эксплуатации объектов строительства	
	9.6. Испытание трубопроводов	
	9.7. Испытание резервуаров	
	9.8. Техника безопасности	
<b>II. Приложения</b>		
1	Задание на проектирование от 17 июня 2022 г.	Приложение №1
2	Акт обследования от 27 мая 2022 г.	Приложение №2
3	Гос. акт на головной водозабор и площадку резервуара	Приложение №3
4	Дефектный акт от 04 июля 2022 г.	Приложение №4
5	Акт на право пользования №1140245 (головной водозабор) от 09 июня 2010 г.	Приложение №5

6	Основные технические данные счетчиков холодной воды ВВТ-150 метрологического класса «С», степень защиты от проникновения пыли и влаги IP68	Приложение №6
7	Архитектурно-планировочное задание (АПЗ)	Приложение №7
8	Справка о количестве населения г. Саркан	Приложение №8
9	Справка о карьере мягкого грунта, месте для складирования строительного мусора и излишнего грунта №84-17/389 от 16 сентября 2022 г.	Приложение №9
10	Справка о начале строительства №84-17/215 от 22 января 2007 г.	Приложение №10
11	Справка об отсутствии кладбища, скотомогильников, полей ассенизации, фильтрации, убойных пунктов и т.д. №84-17/306	Приложение №11
12	Протокол дозиметрического контроля	Приложение №12
13	Протокол измерений содержания радона	Приложение №13
14	Протокол исследования образцов питьевой воды №4 от 19 июля 2022 г.	Приложение №14
15	Протокол микробиологического исследования воды №9 от 19 июля 2022 г.	Приложение №15
16	Положение о ГУ «Отдел ЖКХ, ПТ, АД и ЖИ Сарканского района»	Приложение №16
17	Справка о государственной перерегистрации юридического от 19 января 2022 г.	Приложение №17
18	Акт обследования зеленых насаждений по трассе водовода и на площадке резервуаров	Приложение №18

## Состав проекта

г.Саркан

№ п/п	Обозначение	Наименование	Примечание
Том 1	0041-ПРП	Паспорт рабочего проекта	
Том 2	0041-ПЗ	Пояснительная записка и приложения	
Том 3	0041-01-ГР	Подрусловый водозабор	
	0041-02-НВ	Водовод от подруслового водозабора до площадки резервуаров 3x1000м <sup>3</sup>	
Том 4	0041-03-ГП	Площадка резервуаров 3x1000м <sup>3</sup>	
	0041-03-НВ	Внутриплощадные сети площадки резервуаров 3x1000м <sup>3</sup>	
Том 5	0041-03-10-ПЗ, ТХ, ОВ, АС	«Резервуар для воды прямоугольный монолитный емкостью 1000м <sup>3</sup> для ШВ климатического подрайона с сейсмической активностью 8 баллов». Том 1,3	
Том 6	0041-03-11-АС, ОВ	Проходная КПП	
Том 7	0041-04-ГР	Ремонт существующего подруслового водозабора	
Том 8	0041-03-ЭС1	Внешнее электроснабжение площадки резервуаров 3x1000 м <sup>3</sup>	
	0041-03-ЭС2	Внутриплощадочные сети площадки резервуаров 3x1000 м <sup>3</sup>	
	0041-03-ЭН	Наружное электроосвещение площадки резервуаров 3x1000 м <sup>3</sup>	
	0041-03-ВН	Видеонаблюдение площадки резервуаров 3x1000 м <sup>3</sup>	
	0041-03-АС	Фундамент для трансформаторной подстанции	
Том 9	0041-СМ	Сметы	
Том 10	0041-ПОС	Проект организации строительства	
Том 13	0041-ТГИ	Отчет по топографическим изысканиям.	
Том 14	0041-ИГИ	Отчет по инженерно-геологическим изысканиям	
Том 15	0041-ООС	Охрана окружающей среды	
Том 16	0041-ППЛ	Перечень прайс-листов оборудования и материалов	

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**  
**РП: «Реконструкция головного водозабора для водоснабжения**  
**г.Саркан Сарканского района Алматинской области»**

№ п/п	Показатели объекта	Един. изм.	Кол-во
1	Численность населения	чел.	25000,0
	-расход воды в сутки наибольшего водопотребления $Q_{сут.мах}$	м <sup>3</sup> /сут	4848,0
	-объем водоподачи годовой	тыс.м <sup>3</sup>	1769,520
<b><i>Площадка подруслового водозабора</i></b>			
2	-перфорированные трубы ПЭ-100 SDR21-450x21,5 с отверстиями диаметром 1,0 см	м	105,00
	-геотекстиль нетканый (иглопробивное геотекстильное) плотностью 300 кг/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	823,50
	-фильтр щебень t = 15 см, ø=15-40 мм; гравий t = 15 см, ø=9-15 мм; песок t = 15 см, ø=5-9 мм.	м <sup>3</sup> м <sup>3</sup> м <sup>3</sup>	160,0 71,0 35,0
	-начальные колодцы Дк = 1,5 м	шт.	5,0
	-береговые колодцы Дк = 1,5 м	шт.	5,0
	-сбросной колодец Дк = 1,5 м	шт.	1,0
	-ограждение из сетчатых панелей высотой – 1,8 м с колючей проволокой поверху с двумя воротами и калитками	м	1080,0
	<b><i>Водовод от проектируемого подруслового водозабора до площадки резервуаров 3x1000м<sup>3</sup></i></b>		
3	Водовод в одну нитку полиэтиленовых труб ПЭ-100 SDR21-500x23,9 ГОСТ 18599-2001	м	1778,00
	Береговые колодцы Дк = 1,5 м	шт.	5,0
	Сбросные колодцы Дк = 1,5 м	шт.	2,0
	Колодец с вантузом Дк = 1,5 м	шт.	1,0
	Ливнеспуск для пропуска ливневых и талых вод	шт.	1,0
<b><i>Площадка резервуаров 3x1000 м<sup>3</sup></i></b>			
4	-проектируемые резервуары емкостью 1000 м <sup>3</sup>	шт.	3,0

	-КПП (мобильный утепленный контейнер размером 6х2,45 м)	шт.	1,0
	-выгреб Дк = 2,0 м	шт.	1,0
	-контейнерная площадка для мусора	шт.	1,0
	-колодцы с хлор-сатуратором ХС-10-100	шт.	2,0
	-пожарный щит	шт.	1,0
	-лестничный марш на откосе резервуара	шт.	1,0
5	<b><i>Внутриплощадные сети: водопровод из стальных труб с усиленной изоляцией липкими лентами ГОСТ 10704-91</i></b>		
	всего в т.ч.:	м	521,0
	∅ 426х7,0	м	198,0
	∅530х7,0	м	105,0
	∅219х5	м	131,0
	∅159х5	м	27,0
	∅25х2,5	м	60,0
	-водопроводные колодцы Дк = 2,0 м	шт.	8
	-водопроводные колодцы Дк = 1,5 м	шт.	6
	-камера с водомером размером 4000х2500 мм	шт.	1
6	<b><i>Канализация</i></b>		
	Трубы канализационные из не пластифицированного поливинилхлорида ГОСТ 32413-2013, всего:	м	29,00
	∅ 110	м	8,0
	∅ 160	м	21,0
	Канализационные колодцы ∅ 1000	шт.	2
	Ограждение из железобетонных панелей h=2,0 м с колючей проволокой поверху h=0,5м всего:	м	420,0
	-существующее	м	282,0
	-проектируемое	м	138,0
	Ограждение из колючей проволоки h=1,2	м	330,0
	Асфальтобетонное покрытие проездов и площадок	м <sup>2</sup>	970,0
Гравийно-песчаная смесь (круговой проезд)	м <sup>2</sup>	578,0	

	Гравийно-песчаная смесь (тропа наряда)	м <sup>2</sup>	254,0
	Асфальтобетонное покрытие дорожек	м <sup>2</sup>	160,0
	Арык из железных лотков Б-3 ТОО 40212232-03-2008	м	178,0
	Освещение с камерами видеонаблюдения по периметру площадки	м	420,0
7	<b>Ремонт подруслового водозабора расположенного в водоприемном ковше головного водозабора</b>		
	Перфорированные трубы из полиэтилена новых труб ПЭ 100 SDR21 225x10,8 с трехслойным фильтром	м	520,0
<b>Инженерная техническая укрепленность площадок скважин и резервуаров</b>			
16	<b>Наружное электроосвещение</b>		
	Стойка гранённая Н=6 м диаметром 70/136 мм, тип фланца "А"	шт	18
	-ящик управления освещением ЯУ09601 с реле 2 РВМ	шт	1
	-кабель АВББШв 0,66 кВ сечением 4x2,5 мм <sup>2</sup>	м	484
	-провод ВВГ 0,66 кВ сечение 3x1,5 мм <sup>2</sup>	м	162
	Светодиодный светильник ВРР102	шт	18
17	<b>Видеонаблюдение</b>		
	Стойка СНЦс-2.8-10	шт	2
	-провод СИП4с 2x16 мм <sup>2</sup>	м	
	-Сетевая 2 Мп цилиндрическая видеокамера EasyStar с ИК подсветкой до 50 метров. Фиксированный объектив: 4.0 мм, F1.6	шт	9
	-Видеорегистратор, 16-ти каналный сетевой с 16-ю PoE портами (поддержка HDD дисков: 2 SATA до 10 Tb)	шт	1
-Монитор Uniview MW3232-V с диагональю 31,5"	шт	1	

	<i>Электроснабжение</i>		
	-комплектная трансформаторная подстанция	шт	1
	-провод СИПс-4 4x16		
	-провод СИПс-4 4x50		
18	-провод СИПс-4 4x70		
	-СИП-3 1x50		
	-стойка СВ-95		
	-стойка СВ-105-5	шт	5
	-стойка СВ-110-5		
	-кабель АВБбШв 4x150		

# **I. Пояснительная записка**

## **1. Основные положения.**

### ***1.1. Введение.***

Рабочий проект: РП: «Реконструкция головного водозабора для водоснабжения г. Саркан Сарканского района Алматинской области (область «Жетысу»)» разработан на основании задания на проектирование, выданного ГУ «Отдел ЖКХ, ПТ, АД и ЖИ Сарканского района от 17 июня 2022 г. и дефектного акта от 04 июля 2022 г.

Настоящим проектом предусматривается реконструкция головного водозабора с целью обеспечения населения качественной питьевой водой и в необходимом количестве.

Разработка рабочего проекта выполнена на основе отчетов по инженерно-геодезическим и инженерно-геологическим изысканиям выполненных ТОО «Nar Tires» в июне месяце 2022 г.

Согласно «Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» утвержденных МНЭ от 28 февраля 2015года №165 (с изменениями и дополнениями от 25 июля 2019года №546) объект относится ко второму (нормальному) уровню ответственности, технически сложный.

### ***1.2. Состав и объемы, проведенных изыскательских работ.***

Отделом инженерных изысканий ТОО «Nar Tires» выполнены в 2022г. следующие виды работ:

#### ***1.2.1. Инженерно-геодезические работы.***

Инженерно-геодезические работы выполнены в пределах границ согласно заданию на проектирование и указанные на спутниковой съемке.

Рекогносцировка реперов выполнена одновременно с закладкой центров.

Теодолитные ходы проложены и опираются на один исходный пункт триангуляции.

Система координат – СК 1942 года.

Система высот – Балтийская.

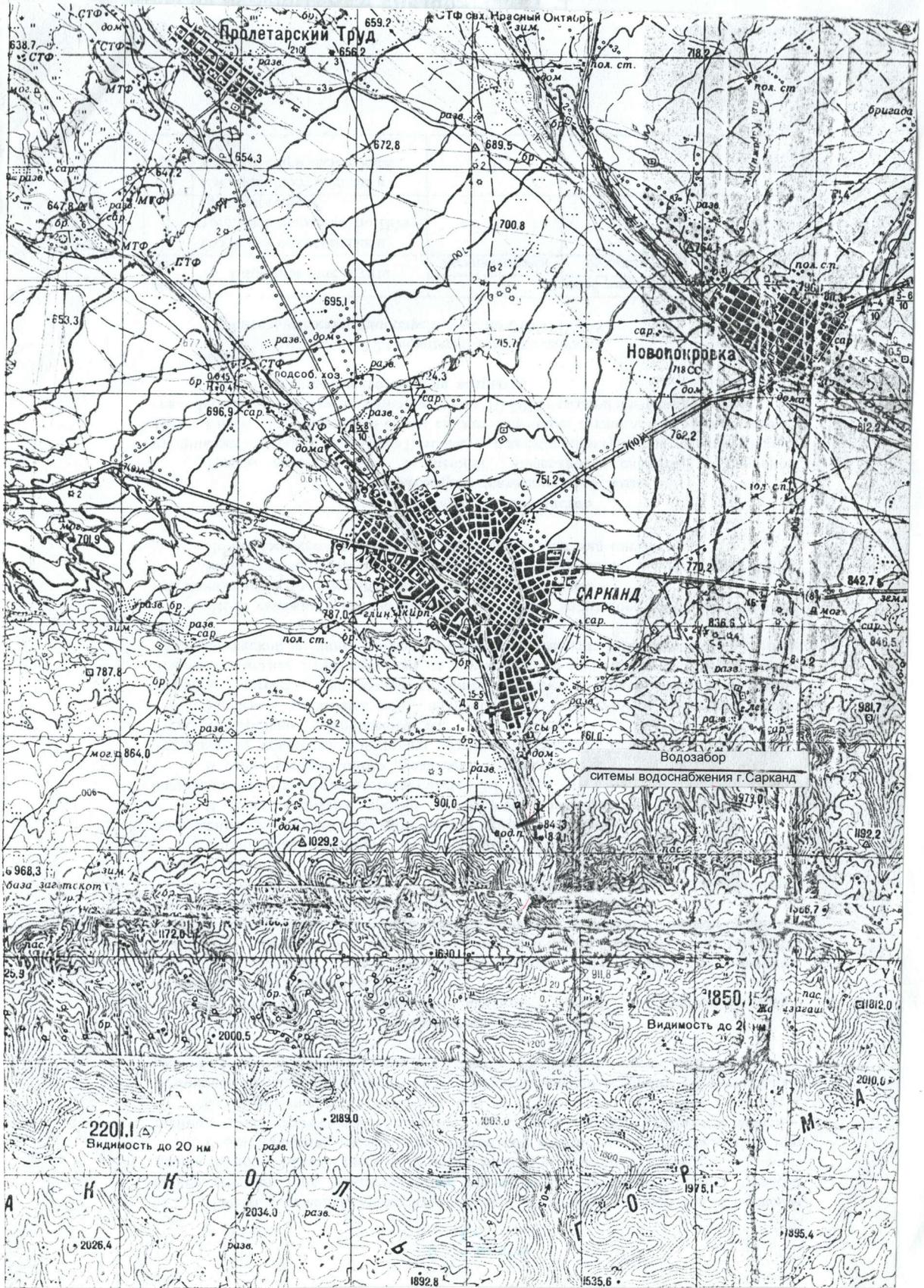
#### ***1.2.2. Инженерно-геологические изыскания.***

Инженерно-геологические изыскания выполнены в июне месяце 2022 года в соответствии программы, смет и действующими нормативными документами, а также договора с заказчиком.

Выполнены следующие виды работ:

- инженерно-геологическая рекогносцировка;
- сбор и обработка материалов изысканий и исследований прошлых лет;
- бурение разведочных и технических скважин;
- отбор проб нарушенной и не нарушенной структуры;
- лабораторные исследования грунтов;

Обзорная карта  
М 1:100000



Ситуационная схема расположения  
головного водозабора г.Саркан

г.Саркан

Площадка резервуаров  
3x1000м<sup>3</sup>

Площадка существующего  
головного водозабора

р.Саркан

Площадка проектируемого  
подруслового водозабора



- камеральная обработка материалов и составление технического отчета.

## 2. Природно-климатические условия.

### 2.1. Местоположение.

Площадка водозаборного узла расположена в 2 км к югу от г. Саркан на правом берегу р. Саркан.

### 2.2. Рельеф.

В орографическом отношении район представляет собой предгорную наклонную аллювиально-пролювиальную равнину верхнечетвертично современного возраста, ограниченную с юга северо-западными отрогами Джунгарского Алатау. Равнину пересекает V-образная долина реки Саркан. Абсолютные отметки от 843,00 (площадка проектируемого подрусового водозабора) до 828,0 (существующая площадка резервуаров)

### 2.3. Климатические данные.

Климатическая характеристика района приводится по многолетним наблюдениям метеостанций Саркан и Талдыкорган.

Для территории исследования характерен резко континентальный климат с жарким сухим летом и холодной снежной зимой.

В соответствии со СП РК 2.04-01-2017 (строительная климатология) район изысканий расположен в III климатическом районе, подрайон В.

#### 2.3.1. Температура.

#### Расчетные показатели температур

Таблица (№2.3.1)

Метеостанция Саркан	С°	
Среднегодовая температура воздуха	плюс	7,5
Расчетная максимальная температура воздуха	плюс	44,0
Расчетная минимальная температура воздуха	минус	41,0
Метеостанция Талдыкорган	С°	
Температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98	минус	31,6
	минус	28,80
Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98	минус	29,3
	минус	25,3

### 2.3.2. Осадки, влажность

Атмосферные осадки распределяются неравномерно. С увеличением абсолютных отметок, в предгорьях и горах количество осадков увеличивается. В разрезе года наибольшее количество осадков выпадает весной и осенью. Осадки холодного периода составляют 30-40% от годового количества. Наибольшая сумма осадков выпадает в осенне-весеннее время 44-59 мм. Летом количество осадков уменьшается и в августе достигает 24 мм.

В среднем по району количество осадков за многолетие составляет 500 мм.

Количество осадков: за ноябрь-март 190 мм,  
за апрель-октябрь 310 мм.

Относительная влажность воздуха меняется в течение года в широких пределах от 33 до 60 %. Дефицит влажности воздуха в зимние месяцы составляет 1,8-1,9 мб. Весной с повышением температуры воздуха дефицит влажности быстро растет и в июле достигает 16 мб.

### 2.3.3. Снежный покров

Таблица №2.3.3

Высота снежного покрова			
Станция	средняя из наибольших декадных за зиму	максимальная из наибольших декадных	максимальная суточная за зиму на последний день декады
Саркан	44,0	67,0	-

Территория относится ко II снеговому району, нормативное значение веса снежного покрова – 1,2 кПА.

### 2.3.4. Ветер

Ветровой режим обусловлен циркуляционными процессами в атмосфере и орографией местности. Средняя скорость ветра за отопительный период 2,1 м/с.

Территория относится к III ветровому району, нормативное значение ветрового давления составляет 0,56 кПА

Таблица №2.3.4

Нормативный скоростной напор ветра на высоте 15 м над поверхностью земли		
Район территории по ветровому напору	Скоростной напор ветра $q_{max}$ , да Н/м <sup>2</sup> , (скорость ветра $V_{max}$ ) с повторяемостью	
	1 раз в 10 лет	1 раз в 25 лет
III	50(29)	65 (32)

## 2.4. Инженерно-геологические условия

В геологическом строении площадки работ до разведанной глубины 10,0 м вскрыты верхнечетвертично-современные отложения, галечниковыми грунтами сверху с супесчаным, далее с песчано-гравийным заполнителем, с включением валунов до 30-50% маловлажной консистенции. С поверхности грунты перекрыты почвенно-растительным слоем.

### 2.4.1. Физико-механические свойства

В результате анализа частных значений показателей физико-механических свойств грунтов, определенных лабораторными и полевыми методами, с учетом данных о геологическом строении и литологических особенностях грунтов, в пределах изученной толщи грунтов до глубины 10,0 м, (сверху-вниз) выделены два геологических элемента (ИГЭ) описание которых приводится ниже:

**(ИГЭ-1) Почвенно-растительный слой ( $Q_{IV}$ )**, с включением гравия. Мощность 0,1-0,2.

**(ИГЭ-2) Валунно-галечниковый грунт аллювиальный верхнечетвертично-современного возраста ( $aQ_{III-IV}$ )**, сверху с супесчаным, далее с песчано-гравийным заполнителем. Содержание валунов изменяется от 30% в верхней части разреза до 40-50% - а нижней, средний размер валунов 0,2-0,5 м. Обломочный материал хорошей окатанности. Консистенция маловлажная. Скрытая мощность 4,8-9,9 м.

По результатам проведенных лабораторных исследований и данным фондовых материалов, валунно-галечниковый грунт характеризуется следующими нормативными значениями физических и механических свойств:

Таблица №2.4.1

№№ п.п.	Наименование характеристики	Обозначение	Един. измер.	Номер ИГЭ
				ИГЭ-2
1	2	3	4	5
Физические характеристики				
1	Плотность грунта естественная		г/см <sup>3</sup>	2,32
2	Плотность частиц грунта		г/см <sup>3</sup>	2,57
3	Коэффициент фильтрации		м/сут	13,4
Механические характеристики				
1	Удельное сцепление		кПа	1,0
2	Угол внутреннего трения		Град.	38
3	Модуль деформации		МПа	75,0
4	Допускаемое расчетное сопротивление		кПа	600

Примечание: допускаемое расчетное сопротивление на грунт приведено в соответствии со СП 5.01-102-2013.

Грунт характеризуется следующим гранулометрическим составом:

- глинистая фракция – 0,5%,
- пылеватая фракция – 0,5%,
- песчаная фракция – 13,3%,
- гравелистая фракция – 7,5%.

Угол откоса при естественной влажности – 37°, при водонасыщении – 32°.

#### 2.4.2. Химические свойства грунтов

Грунты незасоленные, содержание легкорастворимых солей (сухой остаток) 0,08-0,17% (ГОСТ РК 25100-2011).

Согласно СП РК 2.01-101-2013, степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон приведена в таблице 2.4.2.

Таблица №2.4.1

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон			
Цемент	Показатель агрессивности грунта с содержанием сульфатов в пересчете на ионы $SO_4^{2-} = 96-192$ мг/кг		
	Марка бетона по водопроницаемости		
	W4	W6	W8
Портландцемент ГОСТ 10178-85	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере $C_3S$ – не более 65%, $C_3A$ – не более 7%, $C_3A+C_4AF$ – не более 22% и шлакопортландцемент	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Согласно СП РК 2.01-101-2013, степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях приведена в таблице 2.4.2.2.

Таблица №2.4.2

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях	
Показатель агрессивности грунта с содержанием хлоридов в пересчете на ионы $Cl^- = 69-138$ мг/кг	
Марка бетона по водопроницаемости	

W4-W6	W8	W10-W14
Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Коррозионная активность грунтов по отношению к углеродистой стали определялась лабораторными методами и на описываемом участке низкая – удельное электрическое сопротивление 67,8-135,7 Ом\*м (ГОСТ 9.602-2016).

Коррозионная активность грунтов по отношению к свинцовой оболочке кабеля на описываемом участке низкая (рН = 7.1-7.3).

### 2.4.3. Сейсмичность

Сейсмичность района (СП РК 2.03-30-2017), оценивается в 8 баллов (ОСЗ-2<sub>475</sub>). Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам – ИБ. Утонченное значение сейсмичности площадки 8 баллов. Значение расчетного ускорения  $a_g$  (в долях g) – 0,263. Значение расчетного вертикального пикового ускорения  $a_{gv}$  (в долях g) – 0,2104.

### 2.4.4. Строительные группы грунтов

Строительные группы грунтов приведены по ЭСН РК 8.04-01-2015. Раздел 1:

№ ИГЭ	№№ п/п	Наименование грунта	Способ разработки			
			Экскаваторами	Скреперами	Бульдозерами	вручную
1	9-в	Почвенно-растительный слой	1	1	2	2
2	6-д	Галечник с валунами до 50%	4	-	4	4

### 2.5. Гидрогеологические условия

Северные склоны Джунгарского Алатау являются областью питания подземных вод предгорной равнины. Количество осадков достигает здесь 400-600 мм в год. Значительная их часть инфильтруется в четвертичные отложения, образуя мощный поток, направленный в сторону равнины на северо-запад. Поверхностные воды также участвуют в питании подземных вод, являясь основным источником их восполнения.

Ниже приводится описание развитых в регионе водоносных горизонтов.

*Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиально-пролювиальных отложений*, слагающий надпойменную террасу р. Саркан. Водовмещающими породами являются гравийно-галечники с включением валунов, галечники, пески. Подземные воды безнапорные. Уровни устанавливаются на глубинах от 3,0 до 10 м и более. Мощность водоносного горизонта изменяется от 20 до 30 м. Дебит скважин составляет 1-3 л/с при понижении уровня воды 1-2 м. Дебит скважин составляет 1/3 л/с при понижении уровня воды 1-2 м. Подземные воды пресные с минерализацией до 0,4 г/л. По химическому составу подземные воды, в основном,

гидрокарбонатные кальциево-натриевые. Грунтовые воды не обладают агрессивностью по отношению к бетонным и железобетонным конструкциям.

*Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений* развит по долине реки Саркан и ее притокам и приурочен к осадкам пойм и низких террас. Эти отложения вложены в более древние четвертичные осадки что обуславливает связь между водами современных аллювиальных отложений и контактирующих с ними водоносных пород. Водообильность изменяется от 0,3-1 л/с до 5 л/с при понижении уровня 1-3,4 м. Общая минерализация колеблется в пределах 0,2-0,8 г/л.

В пределах площадки изысканий подземные воды на исследуемую глубину 10,0 м не вскрыты. Территория не подтапливается грунтовыми водами. По характеру и степени увлажнения участок относится к первому типу местности.

Подземные воды аллювиальных отложений долины р. Саркан формируют грунтовой поток непосредственно под руслом р. Саркан, так как основным источником формирования запасов подземных вод является поверхностный сток реки.

## **2.6. Гидрологические условия**

### **2.6.1. Физико-географическая характеристика р. Саркан**

При изучении гидрологических условий р. Саркан и расчетах были использованы материалы:

- Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 13. Центральный и Южный Казахстан. Бассейн озера Балхаш.
- ТЭР Сарканская оросительная система в Талдыкорганской области 1987 г.

Река Саркан – правобережный приток р. Аксу – берет свое начало с северных склонов Джунгарского Алатау, у основания ледниковых морен на высоте около 3700-3900 м абс. Длина реки – 97 км, площадь водосбора – 704 км<sup>2</sup>, средняя высота водосбора 2490 м, средний уклон водосбора – 334 ‰, лесистость 5%. По характеру питания р. Саркан принадлежит к типу рек смешанного питания. Поверхностный сток формируется в основном в период весеннего снеготаяния, летнего таяния ледников и дождевых вод. Весенние и летние паводки сливаются вместе, и период половодья растягивается на 4-5 месяцев.

Исследуемый участок реки расположен в 46 – 47 км выше устья, в районе г. Саркан на выходе реки из горного ущелья. Долина реки на исследуемом участке V – образной формы. Правый склон реки пологий, слабо рассеченный, незаметно сливается с холмистым рельефом прилегающей местности. Левый склон умеренно крутой, имеет небольшую террасу. Склоны сложены хрящеватыми грунтами покрытыми суглинками и поросшими степным разнотравьем. Русло реки умеренно извилистое, валунно-галечное, деформирующееся, средний уклон 6,3%. берега пологие, высотой 3,5-4,0 м, валунно-галечные, устойчивые.

### 2.6.2. *Норма и изменчивость годового стока*

Средние многолетние значения стока (норма) являются основной характеристикой водных ресурсов рек. Для определения характеристик стока воды в створе водозабора приняты гидрометрические данные р. Саркан – г. Саркан.

Среднемноголетнее значение годового стока за период 1930 – 1984 г.г. равно  $6,80 \text{ м}^3/\text{с}$ . Основной сток воды проходит в мае – августе ( $16,8 - 8,31 \text{ м}^3/\text{с}$ ). Минимальный сток наблюдается в январе – марте и среднемесячные расходы равны  $2,42 - 2,56 \text{ м}^3/\text{с}$  в многолетнем разрезе. Наибольший среднегодовой сток наблюдался в 1966 году ( $8,9 \text{ м}^3/\text{с}$ ), а наименьший в 1938 году ( $4,4 \text{ м}^3/\text{с}$ ).

Коэффициент вариации среднегодовых расходов воды р. Саркан – г. Саркан равен  $C_v = 0,17$ , а коэффициент асимметрии  $C_s = 0,3$ . Ошибки расчетных характеристик соответственно равны  $\delta_{cv} = 9,8\%$  и  $\delta_{cs} = 35,8\%$ . Среднегодовые расходы воды 75 и 85%-ной обеспеченности соответственно равны  $5,98$  к  $5,60 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Характерен для р. Саркан низкий сток осенне-зимнего периода (I-III) и более высокий сток в летний период (IV-IX). Наибольший сток воды наблюдается в июле – августе месяцах.

### 2.6.3. *Максимальные расходы воды*

Максимальные расходы воды р. Саркан наблюдается в основном во второй третьей декадах июля месяца. Ранняя дата прохождения срочных максимальных расходов приходится на 8 апреля, поздняя 19 августа. Самый наибольший расход воды, зафиксирован 9 сентября 1982 года, который составил  $278 \text{ м}^3/\text{с}$  он был селевого происхождения за счет прорыва мореного озера в бассейне реки.

Разно обеспеченные максимальные расходы воды р. Саркан – г. Саркан даны в нижеследующей таблице 2.6.1.

Таблица №2.6.1

P, %	0,01	0,1	0,5	1	3	5	10
$Q_p, \text{ м}^3/\text{с}$	196	150	112	95,0	71,7	62,5	53,8
Поправка							
$\Delta Q_p, \text{ м}^3/\text{с}$	18	13	9,0	7,0	4,7	3,9	2,9
$Q_{p,\text{расч.}}=Q_p+\Delta Q_p, \text{ м}^3/\text{с}$	214	163	121	102	76,4	66,4	56,7

Река Саркан относится к селеопасным рекам Джунгарского Алатау. Селевой расход 1%-ной обеспеченности рассчитан по переходному коэффициенту от расхода без учета сели ( $Q_{1\%} = 102 \text{ м}^3/\text{с}$ ).

$K_{1\%} = 50/(F+1)^{0,5}$  переходной коэффициент,

где  $F$  – площадь водосбора, км<sup>2</sup>.

$$Q_{1\% \text{ селевой}} = K_{1\%} * Q_{1\%} = 50 * Q_{1\%} / (F+1)^{0,5}$$

При значении коэффициента вариации  $C_v = 0,30$  и коэффициента асимметрии  $C_s = 1,18$   $Q_{1\%} = 201 \text{ м}^3/\text{с}$ .

#### **2.6.4. Минимальные расходы воды.**

Минимальные расходы воды в р.Саркан – г.Саркан наблюдается в основном зимой (XII-III). Ранняя дата наблюдения прохождения минимального расхода – 16 октября 1980 года, поздняя – 2 мая 1932 года. Среднегодовое минимальное расхождение равно  $1,79 \text{ м}^3/\text{с}$ .

При значении  $C_v = 0,27$  и  $C_s = 0,36$  минимальные расходы разной обеспеченности даны в таблице 2.6.2.

Минимальный расход воды 95%-ной обеспеченности составляет  $0,95 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Разно обеспеченные минимальные расходы воды.

Таблица 2.6.2

P, %	50	75	80	85	90	95	99
Q <sub>p</sub> , м <sup>3</sup> /с	1,82	1,48	1,39	1,28	1,16	0,95	0,57

#### **2.6.5. Уровни воды р. Саркан**

Характер колебаний уровня воды на р. Саркан определяется источником питания. Характерной чертой режима р. Саркан является то, что наибольшие подъемы воды наблюдаются в период весенне-летнего половодья. Наблюдения за уровнем воды на р. Саркан ведутся с 1925 года в створе г. Саркан. Годовая амплитуда колебаний уровня воды в среднем составляет 98 см, наибольшая – около 400 см. После непродолжительного весеннего подъема уровня воды, почти ежегодно, наблюдается спад уровня перед началом наиболее продолжительного подъема летнего половодья. Обычно высший годовой уровень на р. Саркан наблюдается в период интенсивного таяния высокогорных снегов и ледников (в июле).

Ширина устойчивого аллювиального русла по урезу воды в створе (г/с УГКС) при расходе  $Q_{10\%} = 56,7 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $H_{cp} = 0,87 \text{ м}$ ,  $ВI = 25 \text{ м}$ .

Ниже створа в 880 м от г/с УГКС,  $H_{cp} = 0,84 \text{ м}$ ,  $ВI = 24 \text{ м}$ .

#### **2.6.6. Твердый сток**

Наблюдения за твердым стоком на р. Саркан – г. Саркан производились с 1935 года по 1957 год. Норма расхода взвешенных наносов составляет  $0,816 \text{ кг/с}$ , норма мутности –  $120 \text{ г/м}^3$ . Коэффициенты изменчивости ( $C_v$ ) расхода взвешенных наносов наблюдается в летний период. (VI-VIII) и в среднем составляют 89,2% - от годового, а наименьшие зимой (XII-II) всего 2,3% от годового.

Среднегодовой объем стока взвешенных наносов составляет 25,7 тыс. тонн. Гранулометрический состав взвешенных наносов и донных отложений. Наблюдения за расходами влекомых наносов отсутствуют.

Для условий горных рек средневзвешенный диаметр и условие отложений определяется по формуле:

$$d_{отл} = 1,6i^{0,9} (q_{10\%}/V_q)^{0,4},$$

где  $i$  = средний уклон,

$q$  = ускорение свободного падения,  $m^2/c$

$$d_{отл} = 1,6i * 0,06^{0,9} (53,8/\sqrt{9,81})^{0,4} = 0,394 \text{ (м)}$$

Для «летнего» периода при  $Q_{ср} = 10,6 \text{ м}^3/\text{с}$  средневзвешенный диаметр донных наносов определяется по формуле:

$$d = d_{отл}((Q-Q)/(Q_{10\%}- Q_0))^{0,4},$$

где  $Q$  – средне «летний» расход  $m^3/c$ ,

$Q - 0,15 Q_{10\%} = 0,15 * 538 = 8,07 \text{ м}^3/\text{с}$

$$d = 0,394((10,6-8,07)/(53,8- 8,07))^{0,4} = 0,029 \text{ (м)}$$

В «летний» период наносы с диаметром  $d \leq 0,029 \text{ м}$  будут влекомыми. К летнему периоду относятся май – сентябрь месяцы.

### **2.6.7 Ледовый режим.**

Река Саркан относится к типу рек с устойчивым ледоставом. Появление первых устойчивых ледовых образований происходит в среднем в первой декаде ноября. Крайние сроки колеблются с середины октября до второй декады ноября. Появление устойчивого ледостава наступает в среднем в конце декабря. Крайние сроки колеблются от середины ноября до конца первой декады февраля. Продолжительность ледостава составляет в среднем 47 дней. Период с ледовыми явлениями длится в среднем 136 дней. Окончание весенних ледовых явлений приходится в среднем конце марта. Наибольшая толщина льда достигает 75 см в первой декаде февраля, средняя – 44 см.

Основную роль в ледовом режиме горных рек играет внутриводный лед, который наблюдается почти на всех горных реках территории. Периодически донный лед всплывает на поверхность водотока. Формирование донного льда на р. Саркан наблюдается ежегодно. Часто донным льдом закупоривается живое сечение отдельных участков рек, вследствие чего образуют наледи, а так же ледяные пороги.

На р. Саркан наблюдаются зажорные явления в местах резкого изменения уклона рек, наличия островов и гидротехнических сооружений. В результате зажоров сток резко сокращается, а на вышерасположенных

участках скапливается большое количество воды, снега и льда, что может привести к катастрофическим шуго-ледовым селям. Сильные зажоры наблюдались в верхнем течении р. Саркан, зажорный подъем уровня в осенне-зимний период достигал 3-4 м. Такие зажорные явления и подъемы уровня наблюдаются и в створе водозаборного узла. Осенние зажоры отмечаются в среднем 5 раз в год.

### **3. Существующее состояние системы головного водозабора для водоснабжения г. Саркан. Схема водоснабжения.**

Город Саркан является административным центром Сарканского района Алматинской области.

Количество населения по переписи 2021 г. составляет 18500 человек, в перспективе до 2030 года – 25000 человек.

Водоснабжение г. Саркан осуществляется централизованно по следующей схеме: водозабор производится из 2-х источников. Первый водозабор из поверхностного источника, расположен в верховьях р. Саркан. Вода с помощью водозаборного сооружения подается в отстойники, оттуда через хлораторную в резервуар чистой воды, далее по водоводу в разводящую сеть городской системы.

Второй водозабор из подземных источников находится северо-западнее города на расстоянии 6 км. Схема подачи воды следующая: вода из скважин с помощью насосов I-го подъема поступает в насосную станцию II подъема, где расположены резервуары, хлораторная, здание насосной станции, оттуда вода подается в разводящую сеть города и частично в насосную станцию III подъема, где также имеются резервуары, а также здание насосной станции.

В настоящее время водоснабжение города осуществляется из реки Саркан, т.е. работает только поверхностный водозабор, а водозабор из подземных источников со всеми сопутствующими сооружениями законсервирован и будет пущен в работу только при чрезвычайных ситуациях, так как г. Саркан расположен в селеопасной и сейсмопоясной зоне.

#### **Водозабор из р. Саркан**

##### ***3.1. Водозаборный узел.***

Водозаборный узел построен в 70-е годы и предназначен для водоснабжения г. Саркан, расположен в 48-47 км от устья р. Саркан в районе поста УГМС и начинается непосредственно в 1,2 км от выхода реки из горного ущелья, сложенного скальными породами.

Водозаборный узел ковшового типа представлен водосливом, донно-решетчатой галереей Тирольского типа, водоприемной камерой и головной перемышкой и отводящим каналом. Водослив (практического профиля) и водоприемная камера выполнены из монолитного бетона. Водоприемник оснащен затворами ГС 60-200 с присланными рамами.

Водозаборное сооружение оснащено шугосбросом в теле водосливной плотины.

На момент обследования вода в реке повышенной мутности, что происходит ежегодно в период прохождения паводковых и максимальных расходов (май – июнь).

Мутность в реке повышается из-за растворения бентонитовых глин и легкорастворимых известковых горных пород в верхнем течении реки, а также существенное влияние имеет антропогенный фактор. Антропогенный фактор выражается в проведении руслорегулирующих работ для подачи воды к водозабору в меженный период года, так как река Саркан ежегодно меняет основное русло после прохождения паводков.

Нарушение кольматации русла бульдозером и другой техникой также приводит к возникновению повышенной мутности.

Существующий водозабор может обеспечить водой население максимум в 10 000 человек. Состояние водозаборного узла рабочее.

### ***3.2. Подрусловой водозабор.***

Построен в 2010 году.

Перфорированные трубы из ПХВ расположены в водоприемном ковше водозаборного узла и за водозаборным узлом, в русле реки Саркан. Общая протяженность перфорированных труб диаметром 200 мм – 2653 м. Сбор воды от дренажных производится стальными трубами диаметром 500 мм (бассейн перед плотиной) и ж/б лотками Лр-8 (за плотиной). Глубина заложения до низа трубы – 0,6-0,7 м. В бассейне глубина воды -0,80-0,90 м, за плотиной в зависимости от времени года.

В бассейне наблюдается сильная кольматация – отложение (осаждения) глинистых частиц на поверхности и в порах водонепроницаемой породы снижена ее водопропускная способность.

За плотиной, где расположено основное количество дренажных труб (2133) процесс кольматации почти не наблюдается, так как взвешенные и влекомые насосы уносятся потоком реки.

Обратный фильтр выполнен из 2-х слоев:

- внутренний слой – щебень фракцией 2-3 см,  $t = 20$  см;
- наружный слой – щебень фракцией 5-7 см,  $t = 25-30$  см.

Перфорированные трубы обернуты металлической сеткой в 2 слоя – 400 м<sup>2</sup>. Данные по конструкции подруслового водозабора взяты согласно исполнительным чертежам. Для борьбы с кольматационным явлением эксплуатационная организация вынуждена 1-2 раза в неделю в неделю рыхлить дно бассейна бульдозером, нередко разрушая дренажные трубы с фильтром, так как трубы залегают на небольшой глубине. Данные о производительности существующего подруслового водозабора отсутствуют, но судя по количеству дренажных труб эффективность их крайне низка.

### ***3.3. Отстойники.***

Для осветления и обесцвечивания воды на водозаборе построены два отстойника с объемами 3 и 5 тыс. м<sup>3</sup> с механической очисткой. В 2002 году произведен ремонт двух отстойников, восстановлена фильтровая труба на дне

отстойника №2. Состояние отстойников хорошее. После строительства подруслового водозабора в 2005 году отстойники не используются.

### ***3.4. Хлораторная.***

На площадке водозабора имеется хлораторная, построенная по типовому проекту. Хлорное хозяйство по производству жидкого хлора давно не функционирует. Само здание подлежит ремонту.

Обеззараживание воды происходит раствором гипохлорита натрия. Дозирование раствора гипохлорита натрия производится с помощью хлорсатуратора.

### ***3.5. Резервуар.***

На площадке резервуаров имеются три резервуара: один емкостью 1000 м<sup>3</sup> и два емкостью 2х500 м<sup>3</sup>. В настоящее время рабочим является резервуар емкостью 1000 м<sup>3</sup>. Резервуар полностью загубленной конструкции, выполнен из железобетона.

Вода в резервуаре явно не соответствует по органолептическим показателям качеству питьевой воды. При визуальном осмотре видно, что вода мутновата. Очистка от осадков производится вручную. Возможно отсутствует спускной (грязевой) трубопровод. Отсутствует система приточно-вытяжной вентиляции, контроль уровня воды.

Резервуары емкостью 2х500 м<sup>3</sup> не эксплуатируются.

### ***3.6. Локальная станция очистки воды (ЛСО).***

#### ***ТОО «Мембранные технологии С.С.»***

Локальная станция очистки воды (ЛСО) установлена в 2008 году. Производительность – 1200 м<sup>3</sup>/сутки.

Предлагаемая схема очистки воды после резервуара включает следующие стадии обработки воды: фильтрация от грубых механических взвесей на гидроциклонах, систему осветления на фильтрах с микрокерамической загрузкой.

Станция очистки воды предназначена для работы в период прохождения максимальных расходов с максимальной мутностью (июнь-август).

ЛСО подключена к водоводу из стальных труб Ду = 500 мм, идущий от водозабора к резервуару. Требуемое давление на входе ЛСО обеспечивает консольный насос К 100-65-200А. станция очистки в не рабочем состоянии. Забиты фильтры тонкой очистки после 20 дней работы после запуска.

### ***3.7. Водоводы от водозабора до площадки резервуара.***

Вода от водоприемника поверхностного водозабора до площадки резервуаров подается водоводом из стальных труб диаметром 500 мм, протяженностью 1200 м. Водовод работает в зимний период, когда вода в реке Саркан с допустимой мутностью ( $\leq 2.6$  мг/дм<sup>3</sup>).

От подруслового водозабора, расположенного рядом с водоприемником, вода подается второй ниткой водовода из стальных труб диаметром 500 мм, состояние водовода хорошее.

### ***3.8. Зона санитарной охраны первого пояса водозаборного узла.***

Головной водозабор огорожен ограждением из сетчатых панелей. Кадастровый номер земельного участка 03-267-008-063. Площадь земельного участка – 5,73 га.

Состояние ограждения – удовлетворительное. Площадка резервуаров (резервуары, хлораторная, локальная станция очистки воды, дом эксплуатационников, ТП и т.д.) огорожена железобетонными панелями на фундаментных блоках с колючей проволокой в 3 ряда поверху. Площадь земельного участка – 0,7903 га.

Состояние ограждения ЗСО первого пояса хорошее.

### ***3.9. Результаты обследования.***

1. В целом техническое состояние водозаборного сооружения неудовлетворительное;

2. Качество воды после отстойников и подруслового инфильтрационного водозабора в период прохождения паводка и максимальных расходов с максимальной мутностью не соответствует требованиям СанПин №209 от 15.03.2015 г.;

3. Резервуары в системе водоснабжения должны включать регулирующий, пожарный и аварийный объемы воды. По предварительным расчетам емкость резервуаров должна составлять около 3200 м<sup>3</sup>. Требуется строительство дополнительных резервуаров.

4. водозабор не в состоянии обеспечить водой г. Саркан с населением 18500 человек (2021 г.), 25 000 человек (2030 г.). Суточная производительность к 2030 году составит 4848 м<sup>3</sup>/сутки.

Для обеспечения населения качественной питьевой водой и в необходимом количестве необходимо строительство нового подруслового водозабора с использованием геотекстильных материалов для предотвращения возможных кольматационных явлений. Учитывая опыт эксплуатации существующего подруслового водозабора необходимо увеличить глубину заложения водоприемной части, тем самым увеличить толщину естественного фильтра.

## **4. Проектные решения**

### ***4.1. Цель проекта.***

Для обеспечения населения качественной питьевой водой, соответствующей требованиям Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» №209 от 16 марта 2015 года, и в необходимом количестве рабочим

проектом предусмотрено строительство нового подруслового водозабора с использованием геотекстильных материалов для предотвращения возможных кольмационных явлений и ремонт существующего подруслового водозабора, расположенного в водоприемном ковше.

#### **4.2. Схема подачи воды (проектируемая и существующая).**

Вода от нового подруслового водозабора подается водоводом в одну нитку протяженностью 1778 м в резервуары чистой воды (3х1000 м<sup>3</sup>), откуда самотеком подается в водопроводную сеть г. Саркан.

От водоприемника водозаборного узла водоводом в одну нитку подается вода в город только в зимний период. Водовод выполнен из стальных труб Ду 500 мм. Протяженность около 1,0 км. От существующего подруслового водозабора вода подается водоводом в одну нитку в существующий резервуар емкостью 1000 м<sup>3</sup>, откуда самотеком в г. Саркан.

Обеззараживание воды происходит раствором гипохлорита натрия.

#### **4.3. Намечаемые виды и объемы работ**

##### **4.3.1. Подрусловой – водозабор (Том 3 0041-01-ГР, КМ)**

1. Перфорированные трубы из труб ПЭ100 SDR21 – 450х21,5 ГОСТ 18599-2001 с трехслойным фильтром – 105,0 м
2. Начальные колодцы Дк=1,5м - 5шт.
3. Ограждение из сетчатых панелей по металлическим столбам h=1,80м и колючей проволоки поверху h=0,5м–1080м.

##### **4.3.2. Площадка резервуаров 3х1000 м<sup>3</sup> (Том 5 0041-03 ГП)**

1. Проектируемые резервуары емк. 1000 каждый – 3шт.;
2. КПП – 1 шт.;
3. Лестничный марш на откосе резервуара;
4. Выгреб Дк=2,0м;
5. Контейнерная площадка для мусора 1шт.;
6. Внутриплощадочные сети водопровода из стальных труб с весьма усиленной изоляцией липкими лентами ГОСТ 10704-91:
  - ø530 х 7 – 105м;
  - ø219 х 5 – 131м;
  - ø159 х 5 – 27,0м;
  - ø426 х 7,0 – 198,0м;
  - ø25 х 2,5 – 60,0м.
7. Колодец с хлор-сатуратором ХС-10/100 – 2 шт.;
8. Ограждение ЗСО первого пояса из железобетонных h=2,0м с колючей проволокой поверху на кронштейнах h=0,5м – 420,0м, в т.ч. существующее – 282,0м; проектируемое – 138,0м; с двумя воротами и калитками (сущ.)
9. Освещение с видеонаблюдением – 4; по периметру ограждения 420м.

**4.3.3. Водовод от проектируемого подруслового водозабора до площадки резервуаров (Том 4 0041-02-НВ)**

1. Проектируемый водовод в одну нитку из полиэтиленовых труб ПЭ-100 SDR21 500x23,9 ГОСТ 18599-2001 – 1778м;
2. Береговые колодцы  $D_k = 1,5\text{м}$  – 5шт.;
3. Колодец с вантузом  $D_k = 1,5\text{м}$  – 1шт.;
4. Сбросные колодцы – 2шт.;
5. Ливнеспуск для пропуска ливневых и талых вод на ПК4+90.

**4.3.4. Ремонт существующего подруслового водозабора, расположенного в водоприемном ковше водозаборного узла. (Том 5)**

1. Перфорированные трубы из ПЭ 100 – SDR21 – 225x10,8 ГОСТ 18599-2001 с 3-х слойным фильтром – 520м.

**4.3.5. Временные сооружения. (Том 3)**

1. Обводной канал при строительстве подруслового водозабора  $v=15,0\text{м}$ ,  $m=1,0$ ,  $L=120\text{м}$ ;
2. Дамба Д1  $v=3,0\text{м}$ ,  $m=1,5$ ,  $L=18\text{м}$ ;  
Д2  $v=3,0\text{м}$ ,  $m=1,5$ ,  $L=25\text{м}$ .

**4.3.6. Расчет водопотребления г. Саркан**

Расчетный расход водозабора рассчитан согласно представленной справке о водопотребителях см.Плиложение №8. Нормы водопотребления приняты по СНиП РК 4.01-02-2009 г. табл (4.3.6.1)

Сведения о водопотребителях

Таблица №4.3.6.1

Потребители	Количество водопотребителей N (чел.)	Среднесут. норма водопотреб. б. q, л/сут.	Обоснование	Расчетный (средний за год суточный расход воды) $Q_{сут.м} = q * N / 1000$ , $\text{м}^3/\text{сут}$
1.Застройка зданиями, оборудованные внутренним водопроводом и водоотведением с автономной системой горячего водоснабжения	25 000	140,0	СНиП РК 4.01.02.-2009 тб 5.1	$\frac{140 * 25000}{1000} = 3500,0$

2.Нужды производства и неучтенные расходы 16%			Примеч. 4 к тб 5.1	3500*0,16 = 560,0
ВСЕГО				4060,0

Расчетный расход в сутки наибольшего водопотребления:

$$Q_{сут.маx} = Q_{сут.м} \times K_{сут.маx}$$

$K_{сут.маx} = 1,2$  – коэффициент суточной неравномерности (СНиП РК 4.01-02-2009 п.5.1.2  $K_{сут.маx} = 1,1/1,3$ )

$$Q_{сут.маx} = 1,194 \times 4060 = 4848 \text{ м}^3/\text{сут} = 202 \text{ м}^3/\text{час} - 56 \text{ л/сек.}$$

Расчетный расход в сутки наименьшего водопотребления:

$$Q_{сут.мин} = K_{сут.мин} \times Q_{сут.м}$$

$$Q_{сут.мин} = 0,9 \times 4060 = 3654 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Расчетный максимальный часовой расход:

$$K_{ч.маx} = \alpha_{маx} \times \beta_{маx} = 1,25 \times 1,2 = 1,50$$

$\alpha_{маx} = 1,25$  – коэффициент, учитывающий степень благоустройства зданий ( $\alpha_{маx} = 1,2 \div 1,4$ )

$\beta_{маx} = 1,20$  – коэффициент, учитывающий число жителей в населенном пункте, принимаемый по табл. 5.2 ст. 5 СНиП РК 4.01-02-2009

$$Q_{час.маx} = 1,5 \times 4848 / 24 = 303 \text{ м}^3/\text{час}$$

Расчетный минимальный секундный расход:

$$q_{сек.маx} = 303 / 3,6 = 84,2 \text{ л/сек}$$

#### 4.3.7. Расчет емкости резервуара чистой воды

Резервуар воды служит для регулирования неравномерности работы насосных станций 1 водопотребления и сохранения воды на противопожарные и хозяйственно-питьевые запасы на время тушения пожара. Емкость резервуара чистой воды согласно СНиП РК 4.01-02-2009 г. включает в себя регулирующий, пожарный и аварийный объемы.

$$W_{р.ч.в.} = W_{рег.} + W_{н.з.} + W_{ав} - W_{п.}$$

где  $W_{р.ч.в.}$  – емкость резервуара чистой воды

$W_{рег.}$  – регулирующая емкость

$W_{н.з.}$  – неприкосновенный противопожарный запас воды

$W_{ав}$  – аварийный запас воды

$W_{\text{п}}$  – пополнение объема во время тушения пожара,  
Регулирующий объем воды при равномерной подаче от подруслового водозабора рассчитывается в табличной форме (см. таб. 1).

$$W_{\text{рег.}} = 927,42 \text{ м}^3$$

Неприкосновенный противопожарный запас воды определяется как сумма объемов воды на пожаротушение и максимальные хозяйственно-питьевые нужды на весь период пожаротушения (СНиП РК 4.01-02-2009г. п. 9.4.)

$$W_{\text{н.з}} = W_{\text{пож}} + W_{\text{хоз}}$$

где  $W_{\text{пож}}$  – запас воды, необходимый для наружного и внутреннего пожаротушения. Расход воды на наружное пожаротушение (на один пожар) и количество одновременных пожаров в населенном пункте приняты согласно таблице приложения 6 к Техническому регламенту «Общие требования к пожарной безопасности». №439 от 23 июня 2017г.

Расход на один пожар – 15л/с.

Количество пожаров – 2.

Расход на внутреннее пожаротушение – 2,5 л/с – одна струя (СН РК 4.01-01-2011 п.5.3.1.).

Продолжительность тушения пожара – 3 часа. (Технический регламент, п.77)

$$W_{\text{пож}} = (2 \times 15 + 2,5) \times 3,6 \times 3 = 351,0\text{м}^3$$

$W_{\text{хоз}}$  – запас воды на хозяйственно-питьевые нужды, во время тушения пожара, т.е. на 3 часа.

В нашем случае это будет 8-11 часов (см. таб. 1)

$$W_{\text{хоз}} = 303 + 303 + 303 = 909,0 \text{ м}^3$$

Объем воды на пожаротушение с учетом сейсмичности 8 баллов (п. 18.3 СНиП РК 4.01-02-2009 с изменениями от 13.06.2017г.) составляет:

$$W_{\text{нпож}} = 351 \times 2 = 702\text{м}^3$$

$$W_{\text{н.з}} = 702 + 909 = 1611,0\text{м}^3$$

Аварийный объем воды, обеспечивающий в течение 8 часов ликвидации аварии на водоводе расход воды на хозяйственно-питьевые нужды в размере 70% расчетного среднечасового водопотребления (п. 18.3 СНиП 4.01-02-2009 с изменениями от 13.06.2017г.):

$$W_{\text{ав}} = 8 \times 0,7 \times Q_{\text{сут. max}} / 24$$
$$W_{\text{ав}} = 8 \times 0,7 \times 4848 / 24 = 1131,2\text{м}^3$$

Пополнение объема воды в резервуаре во время тушения пожара:

$$W_{\text{поп}} = 4848 \times 3 / 24 = 606 \text{ м}^3$$

Емкость резервуара чистой воды:

$$W_{\text{р.ч.в.}} = (927 + 1611 + 1131,2) - 606 = 3063,2 \text{ м}^3$$

Срок обмена пожарного и аварийного объемов воды составляет:

$$(W_{\text{н.з}} + W_{\text{ав}}) / Q_{\text{сут.макс}} < 48 \text{ часов}$$
$$(1611+1131,2) / 4848 = 13,58 \text{ часов} < 48 \text{ часов (что меньше 48 часов) (СНиП РК 4.01-02-2009, с изменениями от 13.06.2017 г., п.12.1.10)}$$

Общее количество резервуаров на существующей площадке резервуаров составит – 4 шт., в том числе – 3 проектируемых емкостью по 1000 м<sup>3</sup> каждый и 1 существующий резервуар емкостью 1000м<sup>3</sup>.

Конструкция проектируемых резервуаров принята по ТП РК 1000 РВ 8С (III)-2.3-2013. Резервуар для воды прямоугольный монолитный емкостью 1000 м<sup>3</sup> для III климатического подрайона с сейсмической активностью 8 баллов.

Полезная емкость – 1033,868 м<sup>3</sup>.

Согласно требованиям СН РК 1.02-01-2016, п. 9 типовая проектная документация заверена подтверждающим соответствие оригиналу штампом.

### Регулирующая емкость резервуаров

$$Q_{\text{сут.макс}} = 4848 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Таблица №1

Часы суток	Водопотребление по часам		Режим работы	Подача в резерву ар, %	Забор из резерву ара, %	Остаток в резервуаре	
	%	м <sup>3</sup>	Подрусловой водозабор				
1	2	3	4	5	6	7	8
0-1	1,5	72,72	4,16	2,66		8,80	426,62
1-2	1,5	72,72	4,16	2,66		11,46	555,58
2-3	1,5	72,72	4,16	2,66		14,12	684,54
3-4	1,5	72,72	4,16	2,66		16,78	813,49
4-5	2,5	121,20	4,17	1,67		18,45	894,46
5-6	3,5	169,68	4,17	0,67		19,12	927,42
6-7	4,5	218,16	4,17		0,33	18,79	910,94
7-8	5,5	266,64	4,17		1,33	17,46	846,46
8-9	6,25	303,00	4,17		2,08	15,38	745,62
9-10	6,25	303,00	4,17		2,08	13,30	644,78
10-11	6,25	303,00	4,17		2,08	11,22	543,95
11-12	6,25	303,00	4,17		2,08	9,14	443,11
12-13	5	242,40	4,17		0,83	8,31	402,87
13-14	5	242,40	4,17		0,83	7,48	362,63
14-15	5,5	266,64	4,17		1,33	6,15	298,15
15-16	6	290,88	4,17		1,83	4,32	209,43
16-17	6	290,88	4,17		1,83	2,49	120,72
17-18	5,5	266,64	4,17		1,33	1,16	56,24
18-19	5	242,40	4,17		0,83	0,33	16,00
19-20	4,5	218,16	4,17		0,33	0,00	0,00
20-21	4	193,92	4,16	0,16		0,16	7,76
21-22	3	145,44	4,16	1,16		1,32	63,99
22-23	2	96,96	4,16	2,16		3,48	168,71
23-24	1,5	72,72	4,16	2,66		6,14	297,67
	100,00	4848,00	100,00	19,22	19,12		

**Примечание:**

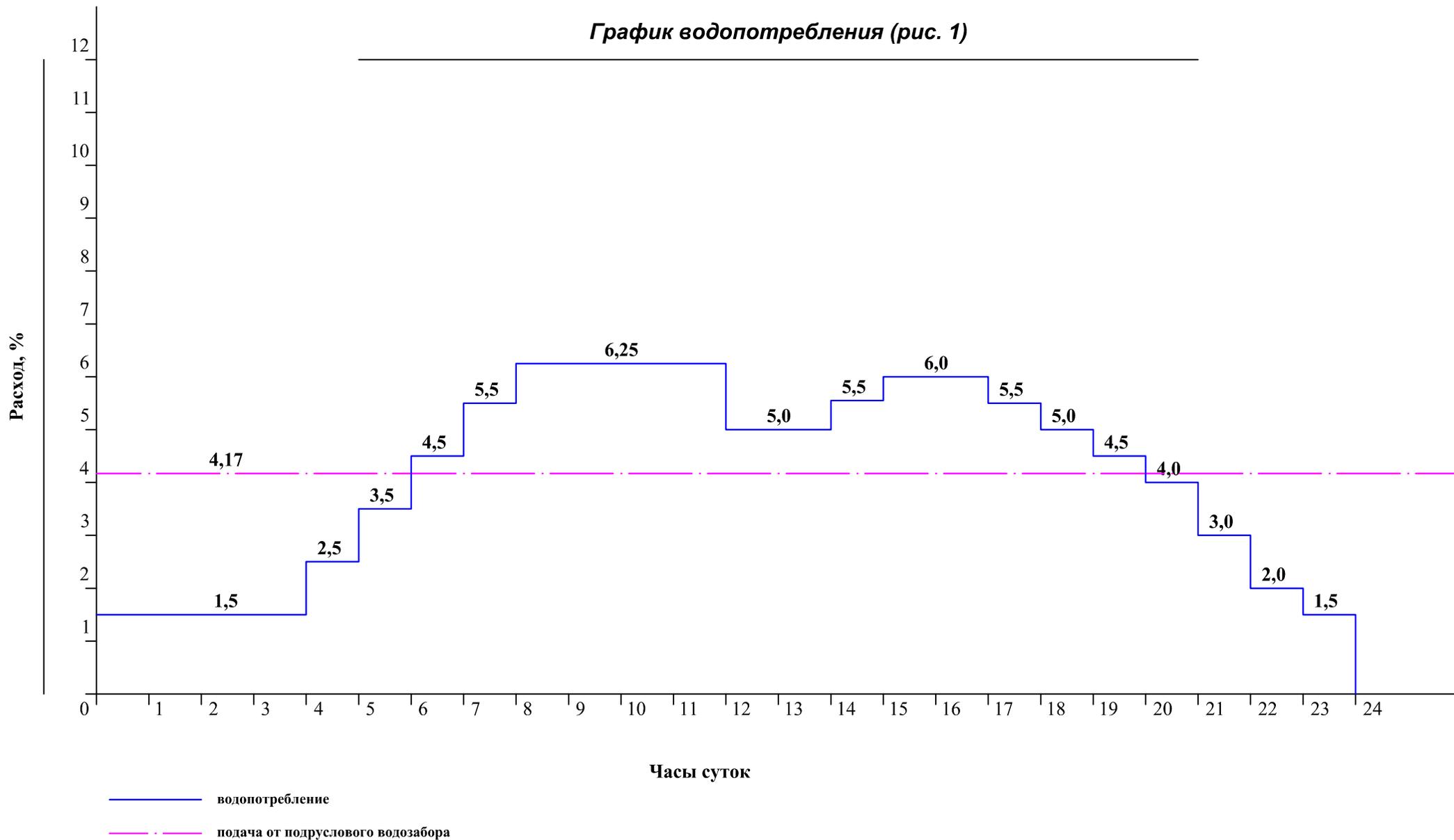
1. Регулирующая емкость резервуара равна – 927,42 м<sup>3</sup>

г.Саркан Сарканского района Алматинской области

N=20 000 человек.  $Q_{сут.мах}=4848\text{м}^3/\text{сут} - 202\text{м}^3/\text{час}.$

$Q_{час.мах}=303\text{м}^3/\text{час}.$

График водопотребления (рис. 1)



#### **4.3.8. Подрусловой водозабор**

Проектируемая площадка подруслового водозабора на р. Саркан площадью 44 300 м<sup>2</sup> расположена в 675 м выше по течению реки Саркан от существующего водозаборного узла. Имеется акт на право постоянного землепользования см. Приложение №3,5

Геодезический перепад между площадкой подруслового водозабора и площадкой резервуаров 3x1000 м<sup>3</sup> составляет 15,19 м.

На территории площадки располагаются:

- подрусловый водозабор, состоящий из пяти ниток перфорированных труб длиной – каждая по 21 м;
- начальные колодцы Дк=1,5 м – 5 шт.;
- береговые колодцы Дк=1,5 м – 5 шт.;
- сбросной колодец Дк=1,5 м – 1 шт.;
- существующая дорога, соединяющая г. Саркан с постом УГМС.

Территория площадки огораживается ограждением из сетчатых панелей высотой 1,8 м с колючей проволокой поверху h=0,5 м с двумя воротами и калитками. Протяженность ограждения – 1080 м. Отвод поверхностных вод осуществляется в русло р. Саркан.

Подрусловый водозабор устроен непосредственно под руслом реки Саркан на глубине 2,0 м в виде трубчатой дрены. Для исключения выноса частиц породы из водоносного пласта предусмотрен обратный фильтр из трех слоев. Механический состав определен расчетом:

- 1 слой - щебень  $\varnothing$  15-40 мм, толщина слоя – 15 см;
- 2 слой – гравийно-песчаная смесь  $\varnothing$  9-15 мм, толщина слоя – 15 см;
- 3-слой песок, толщина слоя – 10 см.

Водоприемная часть водозабора принята из пластмассовой трубы ПЭ 100 SDR21-450×21,5 с круглыми отверстиями  $\varnothing$  1,0 см с боков в верхней части трубы, нижняя часть трубы (1/3 по высоте) без отверстий. Уклоны труб в сторону берегового колодца i=0,002.

Для предотвращения возможных кольматационных явлений в проекте использован геотекстильный материал-полотно нетканое (иглопробивное геотекстильное). Геотекстилем обернуты сама дренажная труба (141,5 м<sup>2</sup>) и внутренний слой фильтра (682 м<sup>2</sup>).

Для наблюдения за работой подруслового водозабора их вентиляции ремонта предусмотрены смотровые колодцы Дк  $\varnothing$  1,5 м, оборудованные вентиляционными трубами высотой 2,0 м выше поверхности земли. Общая протяженность водоприемной части водозабора, состоящей из пяти веток – 105 м.

#### **4.3.9. Водовод от проектируемого подруслового водозабора до площадки резервуаров 3x1000 м<sup>3</sup>**

Проектируемый водовод в одну нитку (СНиП РК 4.01-02-2009. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения (с изменениями на 13.06.2017 г.) п.18.15. предусмотрен объем воды на время ликвидации аварии на

водоводе) подает воду от проектируемого подрусового водозабора к резервуарам чистой воды **3x1000 м<sup>3</sup>**.

$$Q_{\text{сут. max}} = 4848 \text{ м}^3/\text{сут} - 202 \text{ м}^3/\text{час} - 56 \text{ л/сек}$$

В случае необходимости установки фильтровальной станции расход должен быть  $56 \times 1,3 = 72,8 \text{ л/сек}$ .

Протяженность – 1778м.

Необходимый свободный напор в точке подключения к внутриплощадочной сети (колодец №1) – 12м. Диаметр водовода определяется по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 - Q \text{ м}^3/\text{с}}{3,14 * V}} = \sqrt{\frac{4 - 0,0728}{3,14 * 0,8}} = 0,340 \text{ м}$$

Принимаем трубы из ПЭ-100 SDR21 – 400x19,1 с внутренним диаметром  $D_{\text{вн}} = 359,5 \text{ мм}$ . Пьезометрический напор в точке подключения составит 9,76м. при необходимом  $H_{\text{св}} - 12 \text{ м}$ .

Для обеспечения требуемого напора принимаем полиэтиленовые трубы ПЭ-100 SDR21 – 500x23,9 с  $D_{\text{вн}} = 449,3 \text{ мм}$ . Скорость определяем по формуле:

$$D = \frac{4 * Q}{3,14 * D_{\text{вн}}^2} = \frac{4 * 0,0728}{3,14 * 0,4493^2} = 0,46 \text{ м/сек}$$

На водоводе предусмотрены:

- вантузы с повышенных переломных точках (ПК14+30) для выпуска воздуха в процессе работы водовода;
- выпуски для сброса воды при опорожнении трубопровода (ПК1+20, ПК12+45). Сброс осуществляется в р. Саркан.
- ливнеспуск для пропуски ливневых и талых вод на ПК4+90.

Прокладка трубопровода предусматривается на глубине не менее 2,33 м, что на 0,5м больше расчетной глубины проникания в грунт нулевой температуры, равной – 1,83м.

Согласно требованиям СНиП РК 4.01-02-2009 (с изменениями на 13.06.2017 г.) п. 11. 30. Укладка труб производится с лентой сигнальной ЛСВ – 200 детекционная с логотипом «Внимание водопровод».

Водопроводные колодцы приняты согласно ГОСТ 8020-2016 из круглых железобетонных изделий диаметром 1,5 и 2,0см.

Люки водопроводных колодцев приняты типа «Т» (чугунные с шарниром и замком).

Водовод рассчитан на гидравлический удар, который не представляет опасности для принятых труб SDR21  $P = 0,8 \text{ МПа}$ .

Защита трубопровода от повышения давления, вызываемого закрытием западной арматуры, должна обеспечиваться увеличением времени этого закрытия.

Ширина санитарно-защитной полосы принята по обе стороны от крайних линий водовода на расстояния – 10м.

### ***Расчет гидравлического удара на магистральном водоводе***

#### Исходные данные:

$Q = 72,80$  л/сек – максимальное водопотребление

$L = 1778$  м – расстояние магистрального водовода

$V = 0,46$  м/сек – скорость воды на магистральном водоводе

$H_{тр} = \Sigma h = 2,81$ м – суммарные потери напора на магистральном водоводе

$H_{ст} = 0$ м – напор насоса на насосной станции

$H_{доб}$  – добавочное давление, образовавшееся при ударе

$d = 0,45$ м – внутренний диаметр магистрального канала

$t = 23,9$ мм =  $0,024$ м – толщина стенок водовода

$k = 2,2 \cdot 10^9$  Па =  $2,2 \cdot 10^3$  МПа – модуль объемной упругости воды

$E/P = 1425$ м/с – скорость распространения ударной волны

$E_{тр} = 780$  атм – модуль упругости полиэтиленового водовода

$H_{доп} = 8$  атм – 80м допустимое давление для полиэтиленовых труб  $\varnothing 500 \times 33,9$ мм

#### Решение:

Скорость распространения ударной волны вычисляем по формуле:

$$C = E/P / (1 + d/t * k/E_{тр})^{0,5} = 1425 / (1 + 0,5/0,024 * 2200/78,8)^{0,5} = 59,03 \text{ м/с}$$

Время распространения ударной волны  $t_0 = 2 * L / C = 2 * 1778 / 59,03 = 60,24$ сек

Время закрытия задвижки примем  $t = 4$  сек <  $60,24$  т.е. удар прямой

Величина добавочного давления по формуле Жуковского Н.Е.

$$H_{доб} = C * V_{o/g} = 59,03 * 0,46 / 9,81 = 2,77 \text{ м}$$

Общее давление в магистральном трубопроводе:

$$H_{общ} = H_{ст} + H_{тр} + H_{доб} = 0 + 2,81 + 2,77 = 5,58 \text{ м} < 80 \text{ м}$$

Гидравлический удар не представляет опасности для магистрального трубопровода.

### ***4.3.10. Резервуар чистой воды емкостью 1000 м<sup>3</sup> (ТП РК 100 РВ 8с (III)-2.3-2013 г.)***

Согласно требованиям СН РК 1.02-01-2016, п. 9 типовая проектная документация заверена штампом, подтверждающим соответствие оригиналу.

Типовой проект привязан к конкретной площадке, внесены изменения по классу бетона по ГОСТ 26633-2015 на класс бетона по СНБ 5.03.01-02 и СТБ 1544-2005 и арматуру класса А1 (А240), АIII (А400).

В типовой проект внесены необходимые изменения в соответствии с изменениями положений и требований действующих нормативных документов в РК.

### ***Назначение и область применения***

Резервуар предназначен для хранения противопожарного, регулирующего и аварийного запасов питьевой воды.

Для обеспечения требуемого качества запаса воды в резервуаре, предназначенного для непосредственной подачи потребителю, предусмотрены следующие мероприятия:

- вентиляция резервуара через фильтр-поглотитель;
- наружная гидроизоляция по всей высоте стен и под днищем;
- обработка всех внутренних поверхностей проникающей гидроизоляцией увеличивающей водонепроницаемость до W8 – пенетрон.

### ***Техническая характеристика***

Резервуар относится к сооружению II класса с ненормированной степенью огнестойкости и II класса по степени ответственности. Представляет собой монолитную железобетонную емкость прямоугольную в плане, заглубленную в грунт полностью или частично, с обсыпкой грунтом, обеспечивающим теплоизоляцию.

Резервуар для воды емкостью 1000 м<sup>3</sup> имеет размеры в плане 18x18 м, высоту до низа балки перекрытия – 3,6 м. максимальный уровень воды принят 3,3 м., полезный объем 1033,86 м<sup>3</sup>. За относительную отметку 0,000отметка верха днища резервуара.

В резервуаре содержится вода с температурой не более 30°С. Оборудование резервуара:

- подводящий (подающий) трубопровод;
- отводящий трубопровод;
- переливное устройство;
- спускной (грязевой) трубопровод;
- устройство для автоматического измерения и сигнализации уровня воды в резервуаре.

Подводящий трубопровод диаметром 200мм вводится в резервуар через стену (отметка оси 750 мм) и представляет собой вертикальную трубу с водосливной воронкой. Верх воронки расположен на 200 мм ниже максимального уровня воды. На подводящем трубопроводе предусмотрена установка поплавкового запорного клапана для предотвращения перелива воды из резервуара.

Отводящий трубопровод диаметром 200 мм, ось которого располагается на 950 мм ниже днища резервуара, представляет собой сварную конструкцию из стальной трубы с наклонным входным участком и косыми срезами деталей. Перекрыт сверху решеткой с шагом прутьев 30мм и толщиной прута 6мм.

Переливное устройство диаметром 200мм выполнено в виде трубопровода входящего в резервуар через стену. Верх трубы заканчивается водосливной коронкой. На вертикальной части переливного устройства выполняется гидравлический затвор с высотой водяной пробки не менее 500мм. Водяная пробка исключает контакт с окружающей атмосферой. Отметка верха переливного устройства – кромки воронки на 100мм выше максимального уровня воды в резервуаре.

Спускной (грязевой) трубопровод диаметром 150мм расположен под днищем резервуара, бетонирован и имеет наклонный участок с выходом на уровень днища дренажного приемка. Сток грязевых вод к спускному трубопроводу обеспечивается набетонкой с уклоном 0,005 к дренажному приемку.

Смыв осадка в резервуаре емкостью 1000м<sup>3</sup> осуществляется брандспойтом, шланг которого спускается через люк-лаз.

Для предотвращения образования застойных зон в резервуаре подводящий и отводящий трубопроводы размещены в противоположных сторонах резервуара.

Технологические трубопроводы: подводящий, отводящий, переливной и спускной диаметром 150мм приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91\* с внутренней и наружной антикоррозийной изоляцией, выполненной в заводских условиях. Антикоррозийную внутреннюю и наружную изоляцию стальных фасонных частей выполнить в заводских или базовых условиях.

### ***Архитектурно-строительные решения***

При привязке типовой документации приняты следующие условия строительства:

- температура воздуха самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – (25,3°C);
- нормативное значение ветрового давления –0,56 кПа (56 кгс/м<sup>2</sup>);
- нормативное значение веса снегового покрова -1,2 кПа (120 кгс/м<sup>2</sup>);
- грунты основания галечниковый грунт с включением валунов до 30-50%.

*Со следующими нормативными характеристиками:*

- угол внутреннего трения – $\varphi_n$  38°;
- модуль деформации  $F = 75,0$  МПа (765 кгс/см<sup>2</sup>);
- удельное сцепление - $C_H = 1,0$  кПа (0,010 кгс/см<sup>2</sup>);
- плотность  $\rho = 2,32$  т/м<sup>2</sup>  $R=600$  кПа (6,0 кгс/см<sup>2</sup>);
- коэффициент готовности по грунту в расчетах оснований по деформации  $Y_r = 1,0$ ;
- рельеф местности спокойный;
- предусмотрены варианты гидроизоляции без грунтовых вод;
- грунты неагрессивны по отношению к железобетону.

Стены резервуаров запроектированы из монолитного железобетона, высотой 3,6м. толщина стен - 0,3м принята из расчета на воздействие

активного давления грунта (при удельном весе  $-1,8\text{т/м}^3$ ) и гидростатического давления воды.

Днище монолитная железобетонная плита, рассчитана на воздействие гидростатического давления воды и имеет толщину  $0,35\text{м}$ .

Стены с днищем соединяются при помощи арматурных выпусков из днища. Подготовка принята из бетона марки М100, цементная стяжка по днищу для создания уклона – из цементного раствора М100.

Сборное перекрытие резервуаров из сборных железобетонных плит из серии 1.442. 1-5,94 с опиранием на стены, толщиной  $0,40\text{м}$  рассчитано на нагрузку от камеры приборов люков-лазов и обваловки.

Люки-лазы и лестницы предусмотрены для спуска в резервуар и его обслуживания.

Камеры приборов предусмотрены для установки контрольно-измерительных приборов.

Расчет конструкции чаши резервуара для воды произведен в соответствии со СП63.13330.2012 (Россия) в программном комплексе SCAD.

Обратная засыпка произведена непучинистым грунтом без включения строительного мусора и растительного грунта слоями не более  $200\text{мм}$  с послойным уплотнением до  $\rho_{ск} > 1,6\text{ кг/см}^3$  в соответствии с указаниями СН РК 5.01-01-2013, СП РК 5.01-101-2013.

После гидравлических испытаний выполнить обваловку резервуара. Высота обваловки  $-1\text{ м}$  от верха плиты покрытия.

Настоящий проект разработан в предположении, что работы будут вестись при наличии развитой базы строительства, оснащенной современными механизмами и оборудованием.

При производстве строительно-монтажных работ, транспортировке и складировании строительных материалов и конструкций, а также при производстве работ в сезон отрицательных температур, следует руководствоваться указаниями соответствующих нормативных документов, а также СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

*Земляные работы предусмотрены в два этапа:*

- 1-ый этап – разработка грунта для демонтажа существующих резервуаров;
- 2-ой этап – разработка грунта под траншеями для трубопровода и колодцев с запорной арматурой.

*Указания по гидроизоляции, защите от коррозии:*

- Наружные поверхности резервуара, камеры приборов и люка-лаза покрыть слоями гидроизоляции «Хамаст». При этом гидроизоляция наружных стен резервуара производится после завершения бетонирования стен резервуара;

- Стыки железобетонных сборных элементов колодца с люк-лазом с плитами перекрытого резервуара затереть цементно-песчаным раствором внутри и снаружи колодцев;
- На металлические детали и конструкции нанести антикоррозийное покрытие состав в разделе АС.

Для гидроизоляции внутренних поверхностей днища, стен, колонн, ригелей, плит покрытия использовать проникающую гидроизоляцию.

Все применяемые изделия должны иметь санитарно-гигиенические и противопожарные сертификаты.

Запрещается применение строительных конструкций и материалов без данных контроля территориальных санэпидемстанций по содержанию радиоактивных веществ уровней мощности внешнего гамма-излучения.

### ***Конструкции железобетонные***

#### ***Характеристика сооружения***

- степень огнестойкости сооружения – не нормируется;
- уровень ответственности сооружения – II.

#### ***Конструктивная схема***

1. Конструктивная схема резервуара – каркасно-стенная.
2. Резервуар представляет собой емкость из монолитного железобетона, частично заглублен в грунт, с земляной засыпкой и обваловкой толщиной 1 м над покрытием.
3. Размеры в плане 18х18 м и глубиной 3,6 м.
4. Днище в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 350 мм из бетона кл. С20/25 (В25), F150, W6, уложенной на подготовку из бетона кл. С5/8 (В7,5), превышающую габариты плиты на 100 мм в каждую сторону.
5. Стены по контуру из монолитного железобетона толщиной 300 мм из бетона кл. С20/25(В25), F150, W6.
6. Покрытие резервуара выполнено из сборных железобетонных плит по ГОСТ 27215-2013.
7. На плиты покрытия по бетону укладывается стяжка утеплителя из пенополиуретана толщиной 50 мм, защитная цементная стяжка толщиной 20 мм, выполненной по сетке. По покрытию резервуара выполняется гидроизоляция из трех слоев холодной мастики «Хамаст» с заведением на стены на 600 мм.
8. Плиты покрытия привариваются к закладным деталям резервуара не менее чем в трех точках. Плиты должны иметь специальные пазы, которые при замоноличивании швов, образуют шпанки. Швы между плитами заполняются мелкозернистым бетоном кл. С20/25 (В25).
9. Камера люко-лаза и приборов  $\varnothing 1,5$  м выполняются из сборных железобетонных колец марки КС-15-И с утоплением из пенополиуретана толщиной 50 мм. Выполняется гидроизоляция по типу вертикальной гидроизоляции стен. Наружные поверхности

горловины выше уровня земли отштукатуриваются. Вокруг камер выполнить асфальтовую отмостку толщиной 50мм, шириной 1 м.

### ***Конструктивные мероприятия по повышению сейсмичности конструкций.***

1. Монтажные петли соседних плит свариваются между собой с помощью арматурных стержней 8S240.
2. В швы между плитами устанавливаются плоские арматурные каркасы.
3. По периметру плит покрытия выполняется монолитный железобетонный пояс. ПМ1 из бетона кл. С20/25(B25), F150, W6.

### ***Вентиляция РЧВ***

В проектируемом резервуаре предусмотрена система приточно-вытяжной вентиляции с естественным побуждением воздуха посредством дыхательных клапанов с вентиляционными трубками  $\varnothing 200$ , установленными на кровле.

На вентиляционных трубах установленные кассетные фильтры. Утепление фильтров-поглотителей предусмотреть при привязке проекта.

### ***Автоматизация электрооборудования***

Для автоматического или дистанционного управления заполнением резервуара в проекте предусмотрена установка шкафа управления с программируемым контролем и GSM-модемом, установлены датчики уровня РОС-301 в комплекте с измерительным преобразователем ППР-03.

Сигналы от датчиков уровня в резервуаре формируют команды управления задвижкой с электроприводом на трубопроводе от резервуара  $1000\text{м}^3$ .

При достижении верхнего уровня воды задвижка закрывается. При снижении уровня воды до нижнего предела задвижка открывается и происходит наполнение резервуара.

Крепление датчиков выполнить согласно схеме в резервуаре датчики-электроды (НУ, ВУ и масса) установить в резервуаре.

Шкаф управления, измерительный преобразователь подключены к проектируемому распределительному щиту.

Проектные решения по автоматизации электрооборудования смотрите в разделе 0017-ЭС.

### ***4.3.11. Приборы учета воды***

Рабочим проектом предусмотрены приборы измерения водопотребления – счетчики холодной воды, параметры которых соответствуют действующим стандартам.

Счетчики холодной воды установлены в подземной камере размером 4,0x2,5 в количестве 2-х штук. Камера установлена на трубопроводе после проектируемых резервуаров  $3 \times 1000\text{м}^3$ , перед существующим колодцем с

выпуском в Колледж. Счетчики Ду 150мм приняты турбинные с метрологическим классом «С» и степенью защиты от проникновения пыли и влаги IP68 (СП РК 4.01-101-2012 с изменениями 2017 г., п.51.12)

Счетчик ВВТ-150 проверен:

- на пропуск расчетного максимального часового расхода воды, при этом потери напора в счетчиках воды не должны превышать 2,5м;
- на пропуск максимального часового расхода с учетом подачи расчетного расхода воды на наружное и внутреннее пожаротушение, при этом потери напора в счетчике не должны превышать 0,06МПа;

Водовод от резервуаров 3х1000м<sup>3</sup> в колодце предусмотрен в две нитки отсюда:

$$Q_{\text{час.мах}}/2 = 303/2 = 151,5 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$Q_{\text{час.мах}} + Q_{\text{пож}} = 303+117 = 420\text{м}^3/\text{час} / 2 = 210\text{м}^3/\text{час}$$

Потери давления в счетчике определяются по формуле:

$$h_{\text{х-п}} = S \cdot q^2 = 6 \cdot 10^{-5} \cdot 151,5^2 = 1,38\text{м} < 2,5\text{м},$$

где S – гидравлическое сопротивление  $6 \cdot 10^{-5} \text{ м}/(\text{м}^3/\text{час})^2$

$$h_{\text{х-п+пож}} = S \cdot q^2 = 6 \cdot 10^{-5} \cdot 210^2 = 2,62\text{м} < 6,0\text{м}$$

Гидравлическое сопротивление принято согласно паспорту на счетчик ВВТ-150. (см приложение №6)

#### **4.3.12 Инженерная техническая укрепленность площадок подруслового водозабора и резервуаров 3х1000м<sup>3</sup>**

*В соответствии с «Правилами определения объектов, подлежащих государственной охране и требований по инженерно-технической укрепленности объектов, подлежащих государственной охране» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 09.11.2017 г.).*

Раздел 1. Требования к технической укрепленности внешних ограждающих конструкций, п.10,11,15,17,18 (постановление правительства РК от 7 октября 2011 года №1151). Рабочим проектом предусмотрены следующие мероприятия по инженерно-технической укрепленности площадки резервуаров и подруслового водозабора:

1. Площадки подруслового водозабора и резервуаров оборудованы по периметру ограждением, препятствующим свободному проходу лиц, не имеющих отношения к эксплуатации водопроводных сооружений и проезду транспортных средств.
2. Ограждение площадки резервуаров выполнено из железобетонных панелей высотой 2,0 м и на 0,5 м – из колючей проволоки в 4 нити на кронштейнах. Устраиваются металлические ворота и калитка, запирающиеся на замки.

3. С внутренней стороны внешнего ограждения предусмотрена полоса отчуждения шириной – 5м.

В периметре ограждения размещаются:

- система электрического освещения;
- система видеонаблюдения;

### ***Освещение***

Осветительные установки создают необходимые условия освещения, которые обеспечивают нормируемое СП РК 2.04-104-2012 (таблица К1 характеристика зрительной работы «общее наблюдение за инженерными коммуникациями», разряд зрительной работы «VIII», подразряд зрительной работы «Г») зрительное восприятие на рабочих местах и поверхностях:

- тропы нарядов – не менее 0,5 лк;
- проходы между оборудованием, проезды и автомобильные дороги – не менее 1 лк (горизонтальная).

С целью ограничения слепящего действия применены светодиодные светильники с углом 25°. Расположение светильников и высота их установки создают общее равномерное освещение без ослепленности и теней, а также условия удобства доступа к светильникам для их ремонта.

Точкой подключения электроосвещения является РУ-0,4 кВ проектируемой КТП. Управление освещением выполнено от ящиков ЯУО 9601-3474. Управление освещением производится в ручном и автоматическом режиме (от фотореле). Включение периметрального освещения происходит в ночное или темное время суток обеспечивая не менее 0,5 лк на уровне земли вдоль тропы наряда и технологической дороги. Ящик управления освещением установлен в проходной.

От точки подключения до ЯУО проложена кабельная линия в траншее кабелем АВББШВ проектного сечения. От ЯУО опор освещения проложена кабельная линия кабелем АВББШВ проектного сечения, в траншее. Фонари подключены по-фазно к фидеру освещения. Высота установки фонарей 7.15 м.

Для обеспечения безопасности предусмотрено заземление концевых опор освещения и в точке подключения кабеля питания освещения, подключение к контуру заземления ящика управления освещением, распределительного щита. Заземлению подлежат все металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции. Металлические оболочки кабелей для заземления подсоединяются к шине заземления в распределительных щитах.

Расчет освещения выполняется по методу удельной мощности, с помощью программы Light-in-Night для расчета общего равномерного

освещения. Освещение выполняется светильниками со светодиодными лампами, обеспечивающие коэффициент пульсации искусственного освещения не более 5%..

Основные показатели:

Категория электроснабжения - III.

Расчетная мощность -  $P_p = 1,49$  кВт .

Напряжение 0.4 кВ.

Протяженность трассы КЛ-0,4 кВ - 387 м

Расчётный  $\cos \varphi$  0,95

Результаты расчёта освещенности в программе Light-in-Night

## Результаты расчета Сводные данные

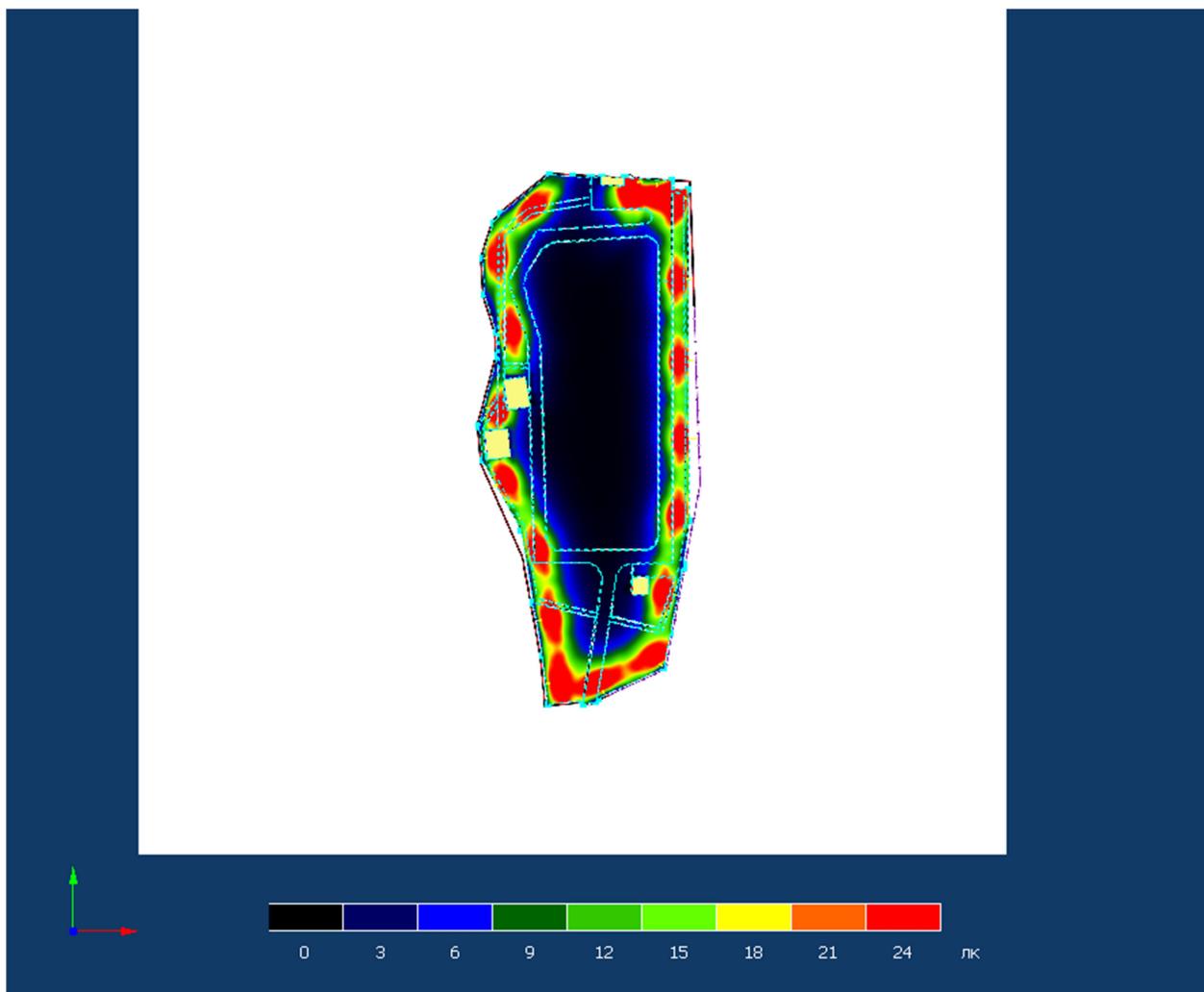
### Расчет

#### По проезжей части

Средняя освещенность, лк	$E_{ср}$	11.1
Максимальная освещенность, лк	$E_{макс}$	60.1
Минимальная освещенность, лк	$E_{мин}$	0.0
Коэффициент равномерности	$E_{мин}/E_{ср}$	0.00
Отношение максимальной к средней	$E_{макс}/E_{ср}$	5.4
Коэффициент использования по освещенности	$U_E$	0.18
Максимальная сила света под углом $80^\circ$ , кд/кЛМ	$I_{80}$	150
Максимальная сила света под углом $85^\circ$ , кд/кЛМ	$I_{85}$	30

#### По тротуару

Средняя освещенность, лк	$E_{ср}$	8.2
Максимальная освещенность, лк	$E_{макс}$	63.1
Минимальная освещенность, лк	$E_{мин}$	0.0
Коэффициент равномерности	$E_{мин}/E_{ср}$	0.00
Отношение максимальной к средней	$E_{макс}/E_{ср}$	7.7
Коэффициент использования по освещенности	$U_E$	0.60



### ***Видеонаблюдение***

Видеонаблюдение является одним из технических средств охраны проектируемой площадки резервуаров.

Проектируемая система видеонаблюдения предусматривается на базе 9-ти IP-видеокамер уличного исполнения с записью в видеорегистраторе и выводом на монитор установленный в доме дежурного персонала.

Электропитание видеооборудования осуществляется по технологии PoE от источника бесперебойного питания установленного в доме дежурного персонала

Видеокамеры закреплены на железобетонных стойках с помощью кронштейнов на высоте не менее 6,1 м от уровня земли, по месту. Угол наклона камер выбран  $-25^\circ$ , что обеспечивает минимальный радиус зоны невидимости. Зоны обнаружения видеокамер приведены в рабочих чертежах раздела. Установка опор для видеокамер выполнена с учётом радиуса инфракрасной подсветки видеокамер и максимальным охватом территории водозабора. Место расположения видеорегистратора выбрано с учётом максимальной допустимой длины соединительных линий между видеокамерой и видеорегистратором.

Сети видеонаблюдения выполнены кабелем «витая пара» в гофрированной трубе диаметром 50 мм, в траншее. Выходы из траншеи и

подвод к видеокамерам выполнен в гофрированной трубе диаметром 36 мм. В местах поворотов трассы кабельной линии установлены протяжные ящики.

Для опоры видеонаблюдения предусмотрен молниеотвод с контуром заземления. Количество заземлителей определено расчётом.

### Расчёт заземления молниезащиты опоры видеонаблюдения.

Удельный расчетный коэффициент сопротивления грунта:

$$\rho = \frac{(\rho_1 k_1 \rho_2 L)}{(\rho_1 k_1 (L - H + t_{\text{полосы}}) + \rho_2 (H - t_{\text{полосы}}))} \quad \text{Ом*м}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$r_1$	удельное сопротивление верхнего слоя грунта		100
$r_2$	удельное сопротивление нижнего слоя грунта		100
$k_1$	климатический коэффициент для вертикальных электродов		1,8
$L$	длина вертикального заземлителя	м	3
$H$	толщина верхнего слоя грунта	м	0,5
$t_{\text{полосы}}$	глубина заложения горизонтального заземлителя	м	0,5

$$r = 60,0 \quad \text{Ом*м}$$

Сопротивление одного вертикального заземлителя из уголкового стали:

$$r_e = \frac{0.366\rho}{L} \left( \lg \frac{2L}{0,95b} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t + L}{4t - L} \right)$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$b$	ширина полки уголка (приведенная к диаметру стержня)	мм	16
$t$	расстояние от поверхности земли до середины заземлителя	м	2

$$r_e = 20,3 \quad \text{Ом}$$

Предполагаемое количество вертикальных заземлителей:

$$n_{\text{np}} = \frac{r_e}{R_H \cdot \eta_e}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
-------------	--------------	----------	----------

$R_H$	нормируемое сопротивление растеканию тока в землю	Ом	10
$h_в$	коэффициент использования вертикальных заземлителей		0,5

$$n_{np} = 4,05 \text{ шт} , \text{ округляем} \quad n_{np} = 6 \text{ шт}$$

Предполагаемая длина горизонтального заземлителя

при расположении электродов в ряд:

$$l_z = (n_{np} - 1)h$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$h$	расстояние между заземлителями	м	3

$$l_z = 15,00 \text{ м}$$

Сопротивление горизонтального заземлителя

с учетом коэффициента использования:

$$r_z = \frac{0.366 k_2 \rho_1}{l_z \eta_z} \cdot \lg \frac{l_z^2}{bt_{\text{полосы}}}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$b$	ширина стальной полосы	мм	40
$k_2$	климатический коэффициент для горизонтальных электродов		7,0
$h_z$	коэффициент использования горизонтальных электродов		0,67

$$r_z = 103,27 \text{ Ом}$$

Полное сопротивление заземлителей:

$$R = \frac{R_H r_z}{r_z - R_H}$$

$$R = 10,69 \text{ Ом}$$

Уточненное количество вертикальных заземлителей

с учетом соединительной полосы:

$$n = \frac{r_{\epsilon}}{R \eta_{\epsilon}}$$

$n = 3,79$  шт

Принимаем к установке 4 вертикальных заземлителей (уголков).

Основные показатели:

Категория электроснабжения	- I.
Расчетная мощность	- $P_p = 0.1$ кВт.
Количество видеокамер	- 9 шт
Напряжение	- 0.22 кВ.
Протяженность трассы	- 165 м

4. Ограждение площадки подруслового водозабора выполнено из сетчатых панелей высотой 1,8 м и на 0,5 – из колючей проволоки в 3 нити на кронштейнах. Предусмотрены металлические ворота и калитка, запирающиеся на замки.

#### **4.3.13. Антисейсмические мероприятия**

Для повышения сейсмостойкости водопроводной сети и сооружений предусмотрены мероприятия по обеспечению сейсмостойкости колодце согласно ТПР 901-09-11.84 – VI.88:

1. Для усиления горизонтальных сечений колодцев в швы между сборными кольцами закладываются стальные соединительные элементы МС-1-МС-8. Количество закладных деталей соответствует 8 баллам.
2. На сопряжении нижнего кольца и днища устраивается обойма из монолитного бетона класса В12,5 (ГОСТ26633-85) (В10/12,5).
3. Заделка труб принята упругая с заполнением зазора упругой прокладкой (просмоленная прядь и др.).
4. Стенки рабочей части колодца из монолитного бетона армируются рулонными сетками  $S_{3Bз1-150}^{3Bз1-15}$  ГОСТ8478-81. Армирование стенок обеспечивает работу сооружения на динамические воздействия, согласно НТПРК 02-01-1.1-2011 к СП РК EN 1992-1-1:2004/2011; п.9.1.2.
5. На площадке резервуаров  $3 \times 1000 \text{ м}^3$  предусмотрена обводная линия  $\phi 426 \times 7,0$  мм для подачи воды в сеть, минуя резервуара. Обводная линия прокладывается на расстоянии (в свету) не менее 5 м от

других сооружений и коммуникаций от колодца РК1.1 до колодца РУ-8 L=39,7м.

#### **4.3.14. Обеззараживание воды**

*Обеззараживание* – важнейший этап подготовки воды, целью которого является создание барьеров в отношении поступления к человеку патогенных микроорганизмов. Для обеззараживания воды с хлорированием на напорном трубопроводе от скважин в колодце  $\varnothing 2,0$ м устанавливается хлор-сатуратор, разработанный Казахской Головной Архитектурно-строительной Академией. Эксперименты проводились на водонапорных очистных сооружениях г. Алматы и натурно исследованы на действующих водопроводах населенных пунктов Алматинской области. Заправка хлор-сатуратора производится с раствором гипохлорита натрия. Сохраняя все достоинства метода хлорирования с применением жидкого хлора (высокая надежность бактерицидного действия, простота контроля над качеством обрабатываемой воды) метод обеззараживания с использованием гипохлорита натрия позволяет избежать основных трудностей транспортирования и хранения токсичного газа.

В настоящее время поставщиком гипохлорита натрия, произведенного Павлодарским заводом «Кустик!» является ТОО «Балхаш» (г. Алматы). Согласно паспортным данным, дезинфицирующий раствор гипохлорита натрия с концентрацией активного хлора 120г/л.

Требуемая суточная доза активного хлора составляет:

$$4848000\text{л/сут} \times 0,8\text{мг/л} = 3878,4 \text{ г/сут}$$

(при требуемой дозе активного хлора для обеззараживания 0,8 мг/л, согласно п.9.146 СНиП РК 4.01-02.2009.)

Требуемый суточный объем раствора гипохлорита составит:

$$Q_{\text{сут}} = 3878,4/120 = 32,32\text{л/сут}$$

Месячный запас гипохлорита составляет:

$$32,32 \times 31 = 1002\text{литра}$$

Гипохлорит натрия поставляется на объект с завода в емкостях объемом 1 м<sup>3</sup> и будет храниться в здании хлораторной.

## **5. Электроснабжение**

### **5.1. Электроснабжение площадки резервуаров 3x1000м<sup>3</sup>**

## **6. Зона санитарной охраны**

### ***Санитарное состояние района***

Проведенное в июне месяце 2022 года полевое гидрогеологическое и санитарно-экологическое обследование участка расположения головного водозабора в радиусе 3,0км показало что вблизи головного водозабора и на прилегающей к нему территории отсутствуют кладбища, скотомогильники, поля ассенизации, фильтрации, навозохранилища, силосные траншеи, животноводческие и птицеводческие хозяйствующие субъекты, убойные пункты и другие объекты, обуславливающие опасность микробного, химического загрязнения воды р. Саркан. Санитарно-эпидемиологическое состояние района расположения головного водозабора отвечает требованиям к водоемисточнику, местам водозабора для хозяйственно-питьевого водоснабжения (СанПиН №209 от 16 марта 2015г.)

### ***6.1. Зона санитарной охраны первого пояса***

В целях охраны водных объектов на водопроводе, используемых для питьевого водоснабжения установлены зоны санитарной охраны. Границы первого пояса ЗСО подруслового водозабора и площадки резервуаров оформлены актами на право постоянного пользования. В ЗСО отсутствуют объекты, размещение которых запрещено п.89 и94. Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местами культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденных Приказом МНЭ №209 от 16.03.2015 г.

### ***Подрусловой водозабор***

Граница первого пояса ЗСО подруслового водозабора организована так, как для поверхностного источника водоснабжения и установлена в следующих пределах:

- вверх по течению на расстоянии 200метров проектируемого подруслового водозабора,
- вниз по течению 100м от водозабора, по прилегающему к водозабору берегу - 80м от линии уреза воды при летне-осенней межени. В направлении к противоположному от водозабора берегу - 50м от линии уреза воды при летне-осенней межени.

Граница второго пояса ЗСО на реке в целях микробного самоочищения согласно расчету вверх по течению, исходя из скорости течения воды, и времени протекания воды от границы пояса до водозабора при среднемесечном расходе воды летне-осенней межени 95% обеспеченности  $Q_{95\%} = 3,38 \text{ м}^3/\text{сек}$  не менее 3 суток для ПИВ климатического района составила гораздо больше расстояния от истока реки до водозабора (51км). При скорости 2,27 м/сек и времени не менее 3 суток, граница второго пояса составила 588 км. Это означает что вплоть до истока реки (51км) не должно

быть никаких источников бактериологического загрязнения. Ниже по течению 250 метров от водозабора.

Боковые границы от уреза воды при летне-осенней межени расположены на расстоянии 700м на левом склоне и 1000м на правом склоне.

Зона строгого режима первого пояса ЗСО подруслового водозабора огорожена сетчатыми панелями из стальной сетки «рабица» высотой не менее 2,5м.

### ***Площадка резервуаров***

ЗСО водопроводных сооружений (резервуаров) организована с 1970г. Границы первого пояса ЗСО водопроводных сооружений приняты на расстоянии:

- от стен существующих регулирующих емкости – 25-20м;
- от фильтровальной станции ЛСО (сущ.) – 2,5м;
- от стен проектируемых резервуаров  $3 \times 1000 \text{ м}^3$  – 25,0м (по СанПиН №209 от 16.03.2015 г. – 30м).

Установленные ранее границы ЗСО были пересмотрены в связи с предусмотренными рабочим проектом новыми резервуарами. Добавлена площадь  $F = 1810 \text{ м}^2$  (восточная часть площадки). Дальнейшее расширение участка запад и восток невозможно в связи с тем, что с запада площадка граничит с частным землевладением, с востока – дорога, соединяющая город Саркан с постом УГМС.

Территория первого пояса ЗСО площадки резервуаров оборудована глухим ограждением из железобетонных панелей высотой 2,0м и на 0,5м из колючей проволоки.

Охранное освещение по периметру ограждения и камеры видеонаблюдения обеспечивают обнаружение нарушения целостности охраняемого объекта. Полоса вокруг первого пояса ЗСО площадки резервуаров имеет ширину -100м (СНиП РК 4.01-02-2009 г., п.13.2.2).

Полоса вокруг первого пояса ЗСО площадки (полоса ограждений): территория предназначения для предупреждения загрязнения воды от бактериологических и химических видов загрязнения. Это территория режима ограждений и контроля. Здесь запрещается размещение складов химикатов, минеральных удобрений, горюче-смазочных материалов, шламо-навозохранилищ, накопителей отходов, полей фильтрацией, пастбищ, пляжей, строительных площадок, добыча строительных материалов и др.

Ширина санитарно-защитной полосы по обе стороны от крайних линий водовода составляет -8 м (СП, утвержденных МНЭ №209 от 16 марта 2015г., п.78). В пределах санитарно-защитной полосы водоводов нет никаких источников загрязнения почвы (уборные, выгребные ямы, навозохранилища, приемники мусора и др.).

### ***6.2. Правила и режим хозяйственного использования территорий входящих в зону санитарной охраны первого пояса***

- Требования СанПиН утвержденных МНЭ №209 от 16 марта 2015 г.

- Территория первого пояса ЗСО должна быть спланирована для отвода поверхностного стока за ее пределы, озеленена, ограждена. Дорожки к сооружениям должны иметь твердое покрытие.
- Не допускается посадка высокоствольных деревьев, все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации, реконструкции и расширению водопроводных сооружений, в том числе прокладка водопроводов различного назначения, размещение жилых и хозяйственно-бытовых зданий, проживание людей, применение ядохимикатов и удобрений.
- Вести постоянный контроль над техническим состоянием скважины, контроль над качеством и объемом забираемой воды, контроль над территорией и ограждением ЗСО I-го пояса.
- Требования СанПиН, утвержденных МНЭ №209 от 16 марта 2015 г. по полосе вокруг первого пояса.
- Запрещение размещения складов горюче-смазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей промстоков, шламохранилищ и других объектов, обуславливающих опасность химического загрязнения подземных вод.

#### *Ограничения по размещению объектов в полосе первого пояса ЗСО*

Не допускается:

- Размещение кладбищ, скотомогильников, полей ассенизации, полей фильтрации, навозохранилищ, силосных траншей, животноводческих и птицеводческих предприятий и других объектов, обуславливающих опасность микробного загрязнения подземных вод; применение удобрений и ядохимикатов минеральных удобрений, накопителей промстоков, шламохранилищ и других объектов, обуславливающих опасность химического загрязнения подземных вод допускается в пределах третьего пояса ЗСО только при использовании защищенных подземных вод, при условии выполнения санитарно-эпидемиологических, экологических и природоохранных мероприятий с учетом заключения органов геологического контроля.

### **7. Охрана окружающей среды и санитарно-эпидемиологические мероприятия.**

#### ***7.1. Оценка принятых проектных решений на окружающую среду***

Сооружения водопроводной системы и принятые строительные материалы не имеют отрицательных экологических показателей. Материалы подобраны в соответствии с перечнем материалов, разрешенных Главным Государственным санитарным врачом РК для применения в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения (№3.03.01.97 г. от 07.07.97 г.).

По химическим и бактериологическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая» и СанПиН 3.01.067-97.

Обеспечение населения питьевой водой нормативного качества, несомненно, является одним из главных условий по предотвращению распространения инфекционных и хронических заболеваний в селе. Все оборудование, трубопроводы, применяемые химически реагенты обеззараживающие средства, контактируемые с водой, приняты из числа разрешенных органами Госнадзора.

Так как весь комплекс строительно-монтажных работ будет вестись в СЗП существующего водовода, то какого-либо ущерба почве и растительному миру не будет

## ***7.2. Мероприятия, предлагаемые по недопущению ухудшения экологического состояния***

В процессе реконструкции и строительства системы водоснабжения строительно-монтажные работы должны вестись с соблюдением требований, предъявляемых к строительной площадке, СНиП РК 1.03-05-2001 и других действующих нормативных документов по охране труда и техники безопасности в строительстве.

Исполнитель строительно-монтажных работ должен обеспечивать уборку территории стройплощадки. Бытовой и строительный мусор должен вывозиться своевременно в сроки и в порядке, установленном местным исполнительным органом.

Исполнитель работ также должен выполнить рекультивацию земель на территории площадки после завершения строительства, а также ликвидацию временных зданий и сооружений. Слив ГСМ следует производить в специально отведенном и оборудованном для этого месте.

На случай возможных бактериологических загрязнений в сети, вода обеззараживается посредством хлор-сатуратора, устанавливаемого в колодце на площадке резервуаров. Зона строгого санитарного режима ограждена железобетонными панелями.

Более подробно по охране природы отражены в Книге 9 «охрана окружающей среды».

## **8. Эксплуатация системы водоснабжения**

### ***8.1 Служба эксплуатации***

В настоящее время службу эксплуатации системы водоснабжения г. Саркан осуществляет ДГКП «Саркан су құрыбы». Объем водозабора составляет 1769,520 тыс. м<sup>3</sup> в год.

После реконструкции головного водозабора эксплуатацию и техническое обслуживание системы также будет осуществлять ДГКП «Саркан су құрыбы». Структура службы эксплуатации остается прежней.

### ***8.2. Обязанности эксплуатационной службы***

Общее руководство ДГКП «Саркан су құрыбы» осуществляет директор, ответственный за финансовое обеспечение и общее руководство

эксплуатационным персоналом. Под его руководством осуществляются все ремонтно-восстановительные работы и решаются все технические вопросы.

На мастера участка возлагаются функции руководства подразделением. Финансовую деятельность в ДГКП, в том числе вопросы маркетинга с водопотребителями осуществляет бухгалтер.

### ***8.3. Рекомендации по эксплуатации сооружений***

Техническая эксплуатация водовода заключается в профилактических мероприятиях и работах по его ремонту. Обследовательно-профилактические мероприятия: систематический обход и осмотр трассы водовода, колодцев, смонтированных в них узлов, трубопроводной и др. арматуры производится с целью обнаружения дефектов и утечек.

Утечки в водоводах можно обнаружить по затоплению колодцев, по появлению в поверхности земли мокрых пятен, луж, а при крупных повреждениях – по провалам грунта и выходу воды на поверхность.

Утечки воды устраняются отключением участка сети от системы в кратчайшие сроки. После чего производится промывка, очистка труб от отложений и дезинфекция отремонтированного участка водовода. Не реже одного раза в месяц следует проводить осмотр и прочистку вантузов.

#### *Подрусловой водозабор*

Проектируемый подрусловой водозабор действует автоматически и бесперебойно только при постоянном отводе инфильтрационных вод магистральным водоводом. Поэтому основная работа эксплуатационного персонала заключается, прежде всего, в поддержании в рабочем состоянии водовода с сооружениями.

В летний паводковый период, когда в реке максимальное количество взвешенных и влекомых наносов, поступление воды из донно-решетчатого водоприемника следует перекрыть. За это время необходимо полностью переходить на забор воды из подруслового водоприемника, расположенного в водоприемном ковше. За период паводка рекомендуется обеспечить пропуск через водозаборный узел как можно большего расхода воды с тем, чтобы не допустить наносных отложений в водоприемном ковше. Из-за отложений мелких фракций наносов и кольматации грунта над фильтровым трубопроводом, возможно уменьшение поступления воды из подруслового водоприемника. В случае накопления в ВБ гидроузла наносных отложений, следует производить их смыв через промывники и по водоприемнику тугосбросу.

В зимний период в забор воды можно производить по донно-решетчатому водоприемнику, а также из подруслового водоприемника.

### ***8.4. Эксплуатационные затраты***

Эксплуатационные затраты состоят из единовременных и ежегодных затрат. Единовременные затраты слагаются из капитальных вложений в реконструкцию водовода.

Ежегодные затраты на эксплуатацию слагаются из затрат:

- на содержание управленческого и линейного персонала;
- на приобретение ГСМ;
- на приобретение раствора гипохлорита натрия;
- расходов по оплате электроэнергии;
- амортизационных отчислений по основным и вспомогательным объектам;
- расходов на текущий ремонт;
- налог за пользование водными ресурсами;
- налог на имущество;
- прочие затраты (командировочные расходы, услуги связи, банков, отчисления в дорожный фонд и др. расходы) приняты в размере 6% от суммы эксплуатационных затрат.

## 9. Организация строительства

### 9.1. Характеристика района строительства

В административном отношении г. Саркан является районным центром Сарканского района Алматинской области.

Таблица №9.1.1

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Показатели
1	Местоположение	-	в 155 км от г. Талдыкорган
2	Сейсмичность	баллов	8
3	Средняя отметка объекта	м. над ур. моря	843...828
4	Температурная зона по ВНДЗ -84	зона	ШВ
5	Начало и конец зимнего периода	месяцы	XI...III
6	Расчетный зимний период	сут.	125
7	Глубина промерзания грунтов гравийно-галечник	м	1,83 м

Район строительства по наличию кадров, предприятий стройиндустрии и дорог относится к освоенному.

По данным проведенных инженерно-геологических изысканий грунты на объекте строительства в соответствии с классификацией грунтов, по СН РК 8.02-05-2002 отнесены к следующим категориям:

## ***Строительные категории***

**Строительные категории определены по СН РК 8.02-05-2002 г.  
сборник 1**

Таблица №9.1.2

№ п/п	Наименование грунтов	Способ разработки			
		3	4	5	6
1	2				
6-д	Галечник с валунами до 50%	IV	-	IV	IV
9-в	Почвенно-растительный грунт	I	I	II	II

### ***9.2. Основные принципы организации строительства***

Началу строительства должно предшествовать выполнение организационно-технических мероприятий, направленных на плановое развертывание и ведение строительно-монтажных работ.

В период организационно-технической подготовки заказчик решает вопросы финансирования, получения в соответствующем органе разрешения на производство строительно-монтажных работ, обеспечение выноса проекта в натуру и др.

В подготовительный период на участке строительства выполняются следующие виды работ:

- создание геодезической основы;
- перебазирование строительных машин и механизмов;
- завоз строительных материалов, конструкций и обеспечение инвентарем;
- ограждение опасных зон работ строительства;
- подготовка места сбора строительного и др. мусора (по согласованию с местными исполнительными органами);
- строительство временных зданий и сооружений.

Основной период строительства охватывает все работы, связанные со строительством водовода, водозаборных сооружений и др.

### ***9.3. Производство работ по строительству водопровода***

Водовод со всеми сооружения укладывается под землей. В наземной части находятся только горловины водопроводных колодцев.

Водопровод из п/э труб укладывается в траншее. Траншея отрывается экскаватором на 0,5 больше глубины проникновения нулевой изотермы. Глубина проникновения нулевой изотермы галечника составляет 1,83 м, тогда глубина траншеи составляет 2,33 м. ширина траншеи по дну принята 1,0 м, откосы 1:1. Грунты по трассе представлены галечником с валунами.

Монтаж трубопроводов должен вестись строго по СН РК 4.01-05-2001 г. Обратная засыпка на величину 30 см выше верха п/э труб выполняется мягким привозным грунтом.

Места пересечения водовода с кабелем и другими инженерными коммуникациями должны быть уточнены строителями и закреплены на трассе специальными знаками до начала производства работ. Без предварительного согласования с электросетью, связи запрещается начинать работ. Коммуникации должны вскрываться вручную и подвешиваться (во избежание повреждения) в присутствии всех заинтересованных организаций, имеющих охранную зону.

Обратная засыпка траншей и котлованов под колодцы производится экскаватором и бульдозером.

При засыпке траншей должны быть соблюдены основные требования:

- сохранность стыковых соединений;
- сохранность труб от повреждения или сдвига сбрасываемым грунтом;
- максимальное уплотнение грунта;
- приступить к массовой засыпке после засыпки труб на 30 см выше верха.

Массовая засыпка траншей производится бульдозерами после подбивки и присыпки труб.

Промывку и дезинфекцию трубопроводов следует производить хлорной известью по порядку, указанному в СНиП РК 4.01.02-2009 г. «Наружные сети и сооружения водоснабжения».

#### ***9.4. Организация строительных работ***

Работы по реконструкции и строительству должны выполняться специализированной строительной организацией, располагающей необходимыми механизмами для прокладки полной водопроводной сети и сооружениями.

Полная Водопроводная сеть со всеми сооружения укладывается под землей. В наземной части находятся только горловины водопроводных колодцев. Верх горловины колодцев должен быть на уровне верха асфальтового покрытия.

Водопровод из полиэтиленовых труб укладывается в траншею. Траншея отрывается вручную на глубину 1,1 м. Ширина траншеи по дну принята 0,5 м; откосы 0 (стенки вертикальные).

Монтаж трубопроводов должен вестись строго по СН РК 4.01-05-2002 г. «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации и канализации из пластмассовых труб». Обратная засыпка полиэтиленовых труб выполняется вручную.

В месте пересечения водопровода с кабелем и другими инженерными коммуникациями должны быть уточнены строителями и закреплены на трассе специальными знаками до начала производства работ. Без предварительного согласования с районной службой электросети, связи

запрещается начинать работы. Коммуникации должны вскрываться вручную и подвешиваться (во избежание повреждения) в присутствии всех заинтересованных организаций, имеющих охранную зону.

При разработке асфальтового покрытия следует существующее щебеночное основание (под асфальтом) собрать в кучи для последующего использования. Промывку и дезинфекцию трубопроводов следует производить хлорной известью по порядку, указанному в СНиП РК 4.01-02-2009 г. «Наружные сети сооружения водоснабжения».

**9.5. Санитарно-эпидемиологические правила по организации строительной площадки, условий труда и бытового обслуживания, мероприятия по охране труда и бытового обслуживания, мероприятия по охране труда рабочих на период строительства. (Приказ министра здравоохранения РК от 17 июня 2021 г. №23075)**

Для обеспечения площадки электроэнергией, связью использовать существующие сети. Питьевая вода привозная. На строительные работы использовать техническую воду из реки.

Рабочие обеспечиваются питьевой бутилированной водой в привозных 19-ти литровых бутылках. Среднее количество питьевой воды, потребное для одного рабочего 1-1,5 л зимой и 3,0-3,5 л летом.

Для хранения питьевой воды предусмотреть отдельное помещение. (п. 13, 14 Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе эксплуатации объектов строительства». Приказ Министра национальной экономики РК от 28 февраля 2015 г «177»).

51. Сроки и температурные условия хранения питьевой воды, расфасованной, должны соответствовать требованиям, указанным в нормативной документации на готовую продукцию.

52. Питьевая вода, расфасованная в емкости и упакованная в потребительскую упаковку (тару), хранится в затемненных складских помещениях при температуре от двух до двадцати градусов Цельсия, относительной влажности не выше восьмидесяти пяти процентов и не должна подвергаться непосредственному воздействию солнечного света.

53. Срок годности питьевой воды, расфасованной в емкости, устанавливается изготовителем по согласованию с органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора. Для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года №209 (основание: п.18 Санитарных правил от 28 февраля 2019 года «177»).

18. Вода, используемая для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд, соответствует документам государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.

19. Система водоотведения санитарно-бытовых помещений строительных площадок осуществляется путем устройства водонепроницаемой выгребной ямой и мобильных туалетных кабин «Биотуалет». Выгребная яма очищается при заполнении не более чем на две трети объема. По завершению строительства объекта, после демонтажа надворных туалетов проводятся дезинфекционные мероприятия.

Обеспечение площадки кислородом, ацетиленом, пропаном производится путем доставки баллонов сжатым воздухом – от передвижных компрессоров с двигателями внутреннего сгорания.

Временное электроснабжение строительной площадки предусмотрено от распределительного щита с подключением к нему индивидуальных шкафов типа ОЩ. Для освещения стройплощадки и фронта работ выполнить временную линию электроснабжения ВЛ-01 кВ изолированным проводом. Электроосвещение выполнить воздушной магистральной линией вдоль границ стройплощадки с установкой прожекторов по типу ПЗС-45 на временных опорах высотой 6 м на расстоянии 20-30 м друг от друга. Для подключения отдельных энергопотребителей к объектам использовать инвентарные шкафы типа ИРШ. Для учета электроэнергии установить счетчик активной энергии.

Согласно пункту 5 СП «Санитарно эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» №177 от 28.02.2015 г.

Для строительных площадок и участков работ предусматривается общее равномерное освещение. Искусственное освещение строительных площадок, строительных и монтажных работ внутри зданий предусматривается в соответствии с документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.

Рабочее освещение предусматривается для всех строительных площадок, и участков, где работы выполняются в ночное и сумеречное время суток, и осуществляется установками общего (равномерного или локализованного) и комбинированного освещения (к общему добавляется местное).

Для участков работ, где нормируемые уровни освещенности равны более двух люкс (далее – лк), в дополнение к общему равномерному освещению следует предусматривать общее локализованное освещение для тех участков, на которых возможно только временное пребывание людей, уровни освещенности допускается снижение до 0,5 лк.

Для освещения строительных площадок и участков не допускается применение открытых газоразрядных ламп и ламп накаливания с прозрачной колбой. Освещенность, создаваемая осветительными установками общего освещения на строительных площадках и участках работ внутри зданий, соответствует требованиям документов государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.

На строительной площадке выполняются требования санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» утвержденный приказом Министра национальной экономики РК от 28 февраля 2015 года №23 177, которые определяют требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства».

Работодатель обеспечивает постоянное поддержание условий труда, отвечающих требованиям настоящих Санитарных правил.

Бытовые административно-хозяйственные помещения рассчитаны на работающих в наиболее многочисленную смену и размещены в контейнерных помещениях.

Санитарно-бытовые помещения размещаются с подветренной стороны на расстоянии не менее пятидесяти метров от разгрузочных устройств, буккеров, бетонно-растворных узлов и других объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы. А каждой строительной площадке предоставляется и обеспечивается следующее обслуживание в зависимости от числа работающих и продолжительности работ: санитарные и умывальные помещения, помещения для переодевания, хранения и сушки одежды, помещения для принятия пищи и для укрытия людей при перерывах в работе по причине неблагоприятных погодных условий.

Медицинское обеспечение при численности менее 50 человек – пользоваться станцией городской неотложной помощи, на объекте необходимо иметь аптечки для оказания первой медицинской помощи. На нашей стройплощадке 30 рабочих.

Питание строительных рабочих обеспечить доставкой горячих блюд в термосах заключив договор с рядом расположенным кафе.

На рабочих местах размещаются устройства питьевого водоснабжения, и предусматривается выдача горячего чая, минеральной щелочной воды, молочнокислых напитков. Оптимальная температура жидкости плюс 12-15 С°.

Рабочим и инженерно-техническому персоналу выдается специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты в соответствии с порядком и работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами нормами обеспечения индивидуальной и коллективной защиты, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, за счет средств работодателя.

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты соответствуют их полу, росту и размерам, характеру и условиям выполняемой работы, и обеспечивать в течение заданного времени снижение воздействия вредных и опасных факторов производства.

Работодатель организует надлежащий уход за средствами индивидуальной защиты и их хранение, своевременно осуществляет химчистку, стирку, ремонт, дегазацию, дезактивацию, обезвреживание и

обеспыливание специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, устраиваются сушилки и камеры для обеспыливания для специальной одежды и обуви.

Стирка спецодежды, а в случае временного проживания строительных рабочих вне пределов постоянного места жительства нательного и постельного белья, обеспечивается прачечными как стационарного, так и передвижного типа с центральной доставкой грязной чистой одежды, независимо от числа работающих.

Канализацию строительной площадки обеспечить установкой биотуалетов.

Душевые разместить в инвентарном типовом вагончике с подводкой воды по временным сетям водопровода в летнее время использовать открытую площадку для умывания, которую отсыпать щебнем.

Для оперативного руководства и управления строительством обеспечить прорабов и мастеров мобильной связью. В целях пожарной безопасности на площадке оборудовать 24 противопожарные посты в составе: щита с набором инструментов необходимых для тушения пожара, огнетушителя, ящика с песком и бочки с водой.

Согласно Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления» Утверждены приказом Министра национальной экономики Республика Казахстан от 23 апреля 2018 года №187.

Глава 2. Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства.

Пп 4. Сбор и временное хранение отходов производства осуществляется физическими и юридическими лицами при эксплуатации объектов, зданий, строений, сооружений и иных объектов, в результате деятельности которых образуются отходы производства, с последующим вывозом самостоятельно или специализированными субъектами путем заключения соответствующих договоров для дальнейшего обезвреживания, захоронения, использования или утилизации.

На производственных объектах сбор и временное хранение отходов производства проводится на специальных площадках (местах), соответствующих классу опасности отходов. Отходы по мере их накопления собираются отдельно для каждой группы отходов в соответствии с классом опасности.

Отходы производства 4 класса опасности хранят открыто на промышленной площадке в виде конусообразной кучи, откуда их автопогрузчиком перегружают в автотранспорт и доставляют на место утилизации или захоронения. Допускается объединять отходы производства 4 класса с отходами потребления в местах захоронения последних или использовать в виде изолирующего материала или планировочных работ на территории.

Площадку для временного хранения отходов располагают на территории предприятия с подветренной стороны. Площадку покрывают твердым и непроницаемым для токсичных отходов материалом, обваловывают, с устройством слива и наклоном в сторону очистных сооружений. На площадке предусматривают защиту отходов от воздействия атмосферных осадков и ветра.

При производстве работ на строительной площадке соблюдать правила согласно СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ» ППБС-01-03-2001.

### ***9.6. Испытание трубопроводов.***

Перед испытанием трубопровод проводится промывка с дезинфекцией. В состав работ по промывке и дезинфекции входят:

- присоединение и отсоединение водопровода;
- наполнение трубопровода водой;
- промывка трубопровода до полного осветления воды;
- спуск воды из трубопровода;
- наполнение трубопровода хлорной водой;
- спуск хлорной воды;
- вторичное наполнение и промывка трубопровода после дезинфекции.

Испытание трубопроводов производится согласно СНиП РК 4.01.05-2001 г. Перед окончательным испытанием для сдачи в эксплуатацию трубопроводы подвергаются предварительному испытанию, где проверяется качество выполнения работ и соответствие их требованиям технических условий. Предварительное испытание производится после укладки труб, подбивки, частичной засыпки и закрепление труб, исключая возможное смещение уложенного трубопровода, при открытых для осмотра стыках и до установки арматуры.

Пневматическое испытание трубопроводов должно производиться 2 раза: предварительно до засыпки траншей и окончательное после засыпки траншей. Разрешается производить испытания смешанным методом: предварительное – пневматическим, а окончательное гидравлическим. Пневматическое испытание должно производиться участками не свыше 1 км.

Испытательное давление для пластмассовых трубопроводов должно приниматься равным рабочему давлению с коэффициентом 1,3. При этом испытательное давление должно превышать рабочее не менее чем на 5 атм., а минимальная величина испытательного давления 10 атм.

Предварительное испытание должно продолжаться не менее 10 минут, после чего давление снижают до рабочего и осматривают стыки. Падения давления по манометру в течение 10 минут не должно быть. Окончательное испытание трубопровода производится не ранее 24 часов с момента засыпки

траншеи грунтом и заполнения трубопровода водой. Обратная засыпка траншеи и котлованов под колодцы производится экскаватором и бульдозером.

При засыпке траншей должны быть соблюдены основные требования:

- сохранность стыковых соединений;
- сохранность труб от повреждения или сдвига сбрасываемым грунтом;
- максимальное уплотнение грунта;
- приступить к массовой засыпке грунта после засыпки труб на 30 см выше верха.

Массовая засыпка траншей производится бульдозерами после подбивки и присыпки труб.

Трубопровод подлежит дезинфекции хлорированием при концентрации активного хлора 75-100 г/м и продолжительностью контакта хлорной воды в трубопроводе 5-6 часов. Длину участка трубопровода для проведения промывки следует назначать не более 1-2 км.

### ***9.7. Испытания резервуаров.***

1. Гидравлическое испытание резервуаров должно производиться при положительной температуре наружной поверхности стен до устройства гидроизоляции, и после завершения всего комплекса строительных работ в резервуарах.

2. К моменту проведения гидравлического испытания весь уложенный монолитный железобетон должен иметь 100% проектную прочность.

3. При проведении гидравлического испытания следует руководствоваться требованиями СП РК 4.01.103-2013г.

### ***9.8. Техника безопасности.***

В процессе строительства строго должны соблюдаться вопросы охраны труда и техники безопасности во избежание несчастных случаев, СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012.

Основная часть несчастных случаев наблюдается при выполнении земляных работ (обрушение грунта в процессе его разработки), Работа в траншеях, котлованах и нахождение в них посторонних лиц запрещается. Обрушение происходит из-за не выдерживания нормативных показателей и неправильного устройства их с недостаточно устойчивыми откосами. Поэтому откосы траншей и котлованов должны соответствовать проектным. На особо опасных участках и вскрытых коммуникациях должны быть закреплены стенки траншей.

Запрещается установка и движение строительных механизмов и автотранспорта в пределах призмы обрушения траншей и котлованов, пребывание людей на элементах и конструкциях во время их подъема, перемещения и установки.

На участках пересечения траншеи тротуаров, переулков и дорог должны быть уложены специальные пешеходные мостики шириной не менее 1,0м и

установлены знаки, запрещающие движение транспортных средств. Вдоль трассы траншеи должны устанавливаться щитки предупреждения, запрещающие нахождение вблизи его или спуск посторонних лиц.