

ТОО «Qazaq Project»

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Номер заказа: 20-012/2023-НВ

Объект: "Водопровод хозяйственно питьевой воды для водоснабжения вахтового поселка «Строительство горно-обогатительного комплекса месторождения «Сатимола» в Акжайкском районе, Западно-Казахстанской области"

Раздел:

-Наружные сети водопровода

Директор  
ТОО «Qazaq Project»



Касымова Б.К.,

Алматы 2024 год

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Генеральный план.....</b>	<b>3</b>
<b>4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ НАРУЖНЫХ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....</b>	<b>5</b>
<b>4.1. Водопровод хозяйственно-питьевой .....</b>	<b>7</b>
<b>4.2. Канализация бытовая .....</b>	<b>8</b>
<b>4.3. Основные показатели сетей водоснабжения и канализации.....</b>	<b>9</b>
<b>4.4. Насосная станция на понтоне.....</b>	<b>9</b>
<b>4.5. Установка очистки воды, комбинированная серии «ДВУ1-400/С».....</b>	<b>10</b>
<b>5. Электроснабжение .....</b>	<b>15</b>
<b>5.1 Внеплощадочные сети электроснабжения .....</b>	<b>16</b>
<b>5.2 Электрооборудование .....</b>	<b>18</b>
<b>5.3 Наружные сети электроснабжения .....</b>	<b>19</b>
<b>5.4. Внутриплощадочное освещение .....</b>	<b>20</b>
<b>6. Конструкции железобетонные.....</b>	<b>21</b>
<b>7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....</b>	<b>21</b>
<b>7.1. РЕШЕНИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ .....</b>	<b>22</b>

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

- задания на проектирование;
- Согласование удельных норм водопотребления и водоотведения в отраслях экономики KZ33VUV00008648 от 07.03.2024 г.
- геологических изысканий ТОО «КазГеоплюс» 2024г.;
- СНиП РК 4.01-02-2009\* "Водоснабжение. Наружные сети водоснабжения и канализации и сооружения";
- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности"; заданий от смежных разделов.

### 1. СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

В состав рабочего проекта включены:

- Книга 1 ПАСПОРТ ПРОЕКТА
- Книга 2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
- Книга 3 ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ
- Книга 4 ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА
- Альбом 6 Генеральный план
- Альбом 7 Наружные сети водоснабжения
- Альбом 8 Внеплощадочные сети электроснабжения
- Альбом 9 Электрооборудование
- Альбом 10 Наружные сети электроснабжения
- Альбом 11 Внутриплощадочное освещение
- Альбом 12 Конструкции железобетонные

### 2. Генеральный план

Местоположение объекта – Республика Казахстан, Западно-Казахстанская область. Акжаикский район.

Акжаикский район расположен на территории Прикаспийской низменности.

Рельеф территории – слабоволнистая равнина с выраженным мезо- и микрорельефами. Наиболее крупная река — река Урал (общая длина 279 км).

Большую часть территории района занимает полупустынная зона.

Преобладают светлокаштановые почвы с солонцовыми образованиями.

Территория района делится на три агроклиматические зоны.

Северная часть засушливая и теплая степная зона, средняя часть сильно выраженная засушливость, жаркая и сухостепная зона, а вот южная часть жаркая пустынная зона.

Теплая сухостепная зона на весь период вегетации характеризуется теплым, и сухим климатом, частыми суховеями, малым количеством снега, сильными ветрами и малым количеством влаги в почве.

Раздел генеральный план разработан в соответствии с СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий» на топографической основе М 1:500 выполненного ТОО «КАЗГЕОСФЕРА» в декабре 2023 года.

- Система координат - местная.
- Система высот - Балтийская.

Проектируемая площадка водозаборных и водопроводных сооружений располагается на отведённой территории возле берега реки Урал.

Основной въезд на территорию предусматривается с северо-восточной стороны.

План организации рельефа

Перед началом строительно-монтажных работ, необходимо выполнить срезку растительного грунта.

Разделом генеральный план разработаны все необходимые планы согласно требованиям ГОСТ 21.508-93.

Недостаток грунта привозится из карьера.

Вертикальная планировка решена с максимальным использованием рельефа.

План организации рельефа выполнен методом красных горизонталей, сечением рельефа 0.10 м.

За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола насосной 1-го подъема и соответствует абсолютной отметке на генеральном плане -5.55 м.

Привязка проектируемых зданий и сооружений выполнено в местной системе координат и в Балтийской системе высот.

Благоустройство и озеленение территории

Покрытие проездов предусматривается из щебня, тротуары и пешеходные площадки также из щебня.

Территория благоустраивается созданием газонов. Свободная от застройки, проездов и площадок территория засеивается газонными травами.

Согласно требованиям нормативной документации, территория ограждается металлическим сетчатым ограждением высотой не менее 2,0 м.

Для въезда и выезда обслуживающей техники и производственного персонала предусмотрены ворота и калитка.

Охранное освещение территории предусматривается с помощью проектируемых прожекторных мачт.

Инженерные сети

Трубопроводы водопровода и канализации предусмотрены подзмено. Линии электроснабжения подземно в траншеях. В местах перехода через проезды предусмотрены футляры защитные.

Технические показатели по генплану

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	%
1.	Площадь участка (в пределах ограждения)	м <sup>2</sup>	6048.0	100
	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	513.0	
	Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	4232.0	
	Площадь покрытия тротуаров и проездов	м <sup>2</sup>	1303	
	Плотность застройки	м <sup>2</sup>	8.5	

### 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ НАРУЖНЫХ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Рабочие чертежи наружных сетей водопровода, выполнены на основании:

- задания на проектирование;
- Согласование удельных норм водопотребления и водоотведения в отраслях экономики KZ33VUV00008648 от 07.03.2024 г.
- геологических изысканий ТОО «КазГеоплюс» 2024г.;
- СНиП РК 4.01-02-2009\* "Водоснабжение. Наружные сети водоснабжения и канализации и сооружения";
- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности";
- заданий от смежных разделов.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта: Для суглинков и глин - 0,99 м, для супесей, песков мелких и пылеватых - 1,21м, для песков гравелистых, крупных и средней крупности - 1,30 м, для крупнообломочных грунтов -1,47 м.

В геоморфологическом отношении участок приурочен к поверхности новокаспийской аккумулятивной морской террасы, в которую вложен мощный эрозионный врез р. Урал. Значительная часть трассы проходит по ровной, слабо наклонной к юго-западу равнине. Рельеф района по всей протяженности проектируемого водопровода представляет плоскую и холмистую равнину с абсолютной отметкой от -6,95м до +1,88м. Исследуемая площадка является водоразделом двух речных систем: р. Урал на западе и мелких пересыхающих речек Уил, Ащисай и др. на востоке.

В результате инженерно-геологических изысканий были вскрыты грунты:

ИГЭ-0. Растительный слой почвы - суглинок коричневый с корнями травянистой растительности, твёрдой консистенции, мощность слоя колеблется от 0,2 до 0,3м. Вскрыт с дневной поверхности, повсеместно.

ИГЭ-1. - Супесь желтовато-бурого цвета, средняя плотность грунта 1,78 г/см<sup>3</sup>, просадочный только от дополнительных нагрузок - тип грунтовых условий по просадочности - I,

ИГЭ-2. - Суглинок покровный, тяжёлый, желтовато-бурого цвета, средняя плотность грунта 1,79 г/см<sup>3</sup>, просадочный только от дополнительных нагрузок - тип грунтовых условий по просадочности - I.

ИГЭ-2-1. - Суглинок лёгкий, желтовато-бурого цвета, средняя плотность грунта 2,00 г/см<sup>3</sup>, с тонким переслаиванием с песками пылеватыми, от мягко пластичной до текучепластичной консистенции.

ИГЭ-3. - Глина лёгкая пылеватая, средняя плотность грунта 1,93 г/см<sup>3</sup>, набухающая - давление набухания  $P_{sw} 0,043 \div 0,098$  Мпа, буровато-коричневого цвета, ожелезненная, от твердой до полутвердой консистенцией, с редкими прослоями супеси и песка пылеватого. Во всех случаях являясь водоупорным основанием.

ИГЭ-4. - Песок мелкий, светло-коричневого цвета, полимиктового состава, выявленная плотность грунта 1,81 г/см<sup>3</sup>, с тонкими прослоями песка пылеватого, местами имеет слоистое строение, маловлажный, средней плотности. Вскрыт локально в надпойменной террасе р. Урал, под растительным слоем почвы скв № 01 ÷ 02.

ИГЭ-4-1. - Песок пылеватый, светло-коричневого цвета, полимиктового состава, средняя плотность грунта 1,74 г/см<sup>3</sup>, с тонкими прослоями мелкого песка, маловлажный, средней плотности. Вскрыт участками в надпойменной террасе р. Урал под растительным слоем почвы, и под покровными суглинками в глубине трассы водовода, на участке скв № 03 ÷ 04, 13 ÷ 16.

Данные грунты, по наилучшему варианту - незасолены (ГОСТ 25100), обладают:

По содержанию сульфатов - для бетона марки W4 - W8 на портландцементе и шлакопортландцементе - сильноагрессивны, для бетона на сульфатостойком цементе - от сильноагрессивных до слабоагрессивных.

По содержанию хлоридов - на железобетонные конструкции сильно-среднеагрессивны.

Коррозионная активность грунтов, по наилучшему варианту, свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля высокой степени. Коррозионная агрессивность грунтов к углеродистой стали металлических подземных сооружений по методу удельного электрического сопротивления грунта и средней плотности катодного тока, высокой степени.

Грунты по степени водопроницаемости относятся к неводопроницаемым и слабоводопроницаемым (коэффициент фильтрации равен 0,006-0.011 м/сут).

Тип грунтовых условий по просадочности - I (первый).

Грунтовые воды - вскрыты на двух локально замкнутых участках строительства, уровни грунтовых вод, при мониторинге в период с 02.02.24 по 11. 02.24г составил - 1,0 ÷ 3,10м. Площадка строительства отнесена к потенциально не подтопляемой.

Уточнённую сейсмичность площадки строительства рекомендуется принимать равным семи (7) баллам.

Территория участка и окружающая местность в санитарно-гигиеническом, экологическом и противопожарном отношении пригодна для строительства системы водоснабжения. На площадке запроектированы следующие системы:

В0 - водопровод хоз-питьевой;

К1 - канализация бытовая.

### **3.1. Водопровод хозяйственно-питьевой**

Водоснабжение вахтового поселка "Сатимола" осуществляется с мобильного здания на плавучем понтоне, установленного непосредственно на р. Урал, с насосной станцией на базе трёх насосов (2 рабочих, 1-резервный), производства ТОО "Водэкофилтр", г. Уральск, разработанной ТОО "Водэкофилтр" отдельным проектом. Плавучая насосная станция (далее ПНС) укомплектована промышленными погружными насосами со шкафом управления, производительностью 18,70м<sup>3</sup>/час, напор Н=13,12м (с учётом 12% на водоподготовку). Мощность электродвигателя 11 кВт. Насос работает погруженным в перекачиваемую среду. Полностью погружные дренажные насосы с рабочим колесом из высокохромистого сплава, устойчивого к истиранию.

Далее с ПНС вода поступает на станцию водоподготовки, откуда на комбинированную установку очистки воды "ДВУ1-400/С", производительностью 400,80м<sup>3</sup>/сут., производства ТОО "Водэкофилтр" г. Уральск, разработанную ТОО "Водэкофилтр" отдельным проектом. Станция водоподготовки очищает речную воду до питьевого качества, которая поступает в резервуары чистой воды, откуда насосами по трубопроводу подаётся непосредственно на вахтовый посёлок "Сатимола". На станции водоподготовки установлены три насоса (2-рабочих, 1-резервный) для подачи чистой воды, производительность каждого насоса Q=16,70м<sup>3</sup>/час, напор Н=111,00м.

Данным проектом разработаны наружные водопроводные сети НВ.

1. Наружные сети от ПНС до станции водоподготовки запроектированы из стальных электросварных труб с внутренним антикоррозионным покрытием Ø89х3,5 по ГОСТ10704-91. Непосредственно от насосных агрегатов на ПНС запроектированы гибкие напорные резинотканевые трубопроводы марки ТН-Ф-102 с внутренним диаметром 102х6,0мм для воды с фланцевыми соединениями, изготавливаются по ТУ 2550-010-23770232-2013.

2. Наружные сети от станции водоподготовки до вахтового посёлка "Сатимола" из напорных полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR11 Ø140х12,7 по СТ РК ISO 4427-2014. Напорные трубопроводы от насосной станции, расположенной на станции водоподготовки, до водопроводного колодца №1 запроектированы из стальных электросварных труб с внутренним антикоррозионным покрытием Ø89х3,5 по ГОСТ10704-91.

На сети запроектированы круглые водопроводные колодцы диаметром 1500, 2000мм из сборных железобетонных элементов по ТПР 901-09-11.84 ал.2.

В сейсмическом районе, в целях исключения смещения колец, между ними устанавливаются Н-образные элементы, а между кольцом рабочей части и плитой перекрытия h-образные элементы по ТПР 901-09-11.84 ал.6.88.

Так как грунтовые условия относятся к первому типу по просадочности, предусмотреть уплотнение грунта под трубопроводами и колодцами на 0,3м. Под трубопроводы из полимерных материалов предусмотрено песчаное основание на  $h=0,1$ м и обратную засыпку песком на 0,3м над верхом трубы.

Над каждым трубопроводом из полимерных материалов укладывается сигнальная лента "водопровод" с металлическим проводником.

Запорную арматуру применить класса герметичности "А" по ГОСТ 5762-2002 Казахстанского производства.

### **3.2.Канализация бытовая**

Канализация запроектирована для отвода бытовых стоков от санузла здания водоподготовки в проектируемый герметичный септик (см лист №). Сеть запроектирована самотечная из безнапорных хризотилцементных труб DN Ø150 БНТ по ГОСТ 31416-2009.

Выпуск канализации выполнен из чугунных канализационных труб Ду 100мм по ГОСТ 6942-80 (согласно задания от раздела ВК).

На сети запроектирован круглый канализационный колодец, диаметром 1500мм из сборных железобетонных элементов по ТПР 902-09-22.84 ал.2. В сейсмическом районе, в целях исключения смещения колец, между ними устанавливаются Н-образные элементы, а между кольцом рабочей части и плитой перекрытия h-образные элементы по ТПР 902-09-22.84 ал.8.88.

Так как грунтовые условия относятся к первому типу по просадочности, предусмотреть уплотнение грунта под колодцами на 0,3м. Поверхность земли вокруг люков колодцев должна быть спланированной с уклоном 0,03 от колодца на 0,3м шире пазух.

При производстве строительно-монтажных работ необходимо произвести забор проб на уплотнение грунта, согласно СП РК 5.01-108-2013 «Оперативный контроль плотности грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении».

Данные пробы должны быть взяты: у каждого колодца; между колодцами - одна точка (зона); при протяженных сетях - каждые 50 метров. При пересечении с существующими подземными коммуникациями работы производить вручную. В целях обеспечения сохранности инженерных сетей производство земляных работ вести по мере уточнения размещения в натуре существующих коммуникаций путем вскрытия их в присутствии заинтересованных организаций.

Строительные работы и испытания трубопроводов выполнить в соответствии с требованиями СН РК 4.01-03-2013, СП РК 4.01-103-2013.

### 3.3. Основные показатели сетей водоснабжения и канализации

Наименование сети	Расчетный расход воды			Примечание
	м3/сут	м3/час	л/с	
Водопровод хоз-питьевой	400,80	16,70	4,64	

Общая протяженность проектируемых сетей водопровода составляет  
Лобщ. = 65643,00 м, в том числе:

Ду 140 – 65345,90 м;

Ду100 – 55,10 м;

Ду89 – 242,00 м;

Общая протяженность проектируемых сетей канализации составляет  
Лобщ. = 30,30 м, в том числе:

Ду150 – 27,30 м;

Ду100 – 3,00 м.

### 3.4. Насосная станция на понтоне.

Насосная станция серии «НС/2-20» на понтоне, комплектной поставки производства ТОО «ВодЭкоФильтр», г. Уральск ЗКО.

На насосную станцию серии «НС» предоставляется следующая документация:

- свидетельство о государственной регистрации Таможенного Союза;
- декларация о соответствии Евразийского Союза;
- паспорт, инструкция по эксплуатации.

#### 1. Состав оборудования.

- понтон из стальной трубы (6,0 х 5,0м)- 1 шт;
- насосы подачи воды, производительностью 20 м3/час напор 20,5 метров каждый – 2 шт.

(1-рабочий, 1-резервный);

-шкаф управления – 1 шт.;

-рыбозащитный прибор типа РОП - 1 комп.;

-закольные сваи – 1 компл;

-трап-сходня – 1 шт;

-кнехты сварные – 1 к-т;

-швартовный трос – 1 компл;

-комплект трубной обвязки (трубопроводы, запорная арматура) - 1 комп.;

-утепленная надстройка;

-радиаторы отопления.

#### 2. Описание.

Насосы:

ПНС комплектуется промышленными погружными насосами. Мощность электродвигателя 11 кВт. Насос работает погруженным в перекачиваемую среду. Полностью погружные дренажные насосы с рабочим колесом из высокохромистого сплава, устойчивого к истиранию.

Степень защиты электродвигателя IP 68 (работает под водой). Силовой кабель насоса с медными гибкими жилами, в резиновой изоляции и маслостойкой оболочке, не распространяющей горение, износостойкий, прочный, характеризуется низким водопоглощением.

Шкаф управления:

Шкаф управления с автоматическим выключением при перекосе фаз, повышенном или пониженном напряжении сети.

Экономичный регулятор регулирует и контролирует в совокупности с различными датчиками

давления и уровня воды насосные станции с максимум четырьмя насосами в их составе. В зависимости от потребления воды в системе насосы последовательно подключаются или отключаются. Распределение общего объема подаваемой воды по нескольким небольшим насосам имеет то преимущество, что реализуется очень точное согласование мощности станции с фактической потребностью, причем в наиболее благоприятном диапазоне мощностей насосов. Благодаря такой концепции достигается высокий коэффициент полезного действия и наиболее экономное расходование энергии.

Утепленная надстройка:

Утепленная надстройка (4,0x3,0x2,6h)м предназначена для размещения плавучей насосной станции. Утепленная надстройка устанавливается на понтоне, оборудовано приборами освещения, отопления. В качестве стенового ограждения- профлист, утеплитель минералватный, толщиной 100мм. Каркас - стальной сварной.

### 3.5. Установка очистки воды, комбинированная серии «ДВУ1-400/С».

Установку очистки воды комбинированная серии «ДВУ1-400/С», производительностью 400,27 м<sup>3</sup>/сутки, 16,7 м<sup>3</sup>/час, производства ТОО «ВодЭкоФильтр», г. Уральск ЗКО.

На установку очистки воды серии «ДВУ» предоставляется следующая документация:

- свидетельство о государственной регистрации Таможенного Союза;
- декларация о соответствии Евразийского Союза;
- паспорт, инструкция по эксплуатации.

I. Исходные данные:

- 1.1. Источник водоснабжения – р.Урал.
- 1.2. Химический анализ

№	Наименование	Ед. изм.	ПДК	Показатели
1.	рН	ед.	6-9	7,2-7,85
2.	Мутность	мг/дм <sup>3</sup>	1,5	40-1000
3.	Взвешенные вещества	мг/дм <sup>3</sup>	1,5	185-1500
4.	Цветность	мг/дм <sup>3</sup>	20	24-64
5.	Железо общее	мг/дм <sup>3</sup>	0,3	0,6-0,8

1.3. Требования к воде после очистки – «Вода питьевая», согласно приказа Министра здравоохранения РК от 24 ноября 2022 г № ҚР ДСМ-138 «Об утверждении Гигиенических нормативов показателей безопасности хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

### **Состав оборудования.**

2.1. Состав установки очистки воды комбинированной серии «ДВУ1-400/С» - 1 компл:

- станция дозирования щелочи – 2 компл.;
- станция дозирования коагулянта – 2 компл.;
- тонкослойный отстойник габаритами (10x2,4x3,0h)м – 2 шт.;
- насосы подачи осветленной воды 19 м<sup>3</sup>/час, напор 30 м - 2 шт. (1-рабочий, 1-резервный);
- автоматический фильтр комбинированной очистки – 6 шт.;
- насос промывки - 2 шт. (1-раб, 1-рез);
- установка электролизная для получения гипохлорита натрия серии «ЭЛУ» - 2 к-т.;
- емкость-накопитель промывных вод Заказчика – 1 шт;
- насос перекачки осадка - 2 шт. (1-раб, 1-рез);
- насос перекачки отстоянной воды - 2 шт. (1-раб, 1-рез);
- илоуплотнитель – 2 шт.;
- насос подачи на обезвоживание - 2 шт;
- обезвоживатель осадка – 2 шт;
- станция дозирования флокулянта - 2 шт.;
- контейнер для сбора осадка – 2 шт.;
- резервуар питьевой воды V=20 м<sup>3</sup> – 1 шт.;
- насосы подачи чистой воды на потребление 16,7 м<sup>3</sup>/час, напор 99,16 м - 2 шт. (1-раб, 1-рез);
- щитовая станция – 1 компл.;
- система автоматизации – 1 компл.;
- монтажный комплект: трубы обвязки и фитинги, электрические кабели и кабельные каналы, крепёжные элементы.

2.2. Здание габаритами (24,0x12,0x6,0h)м – 1 шт.

### **Технология очистки.**

Исходная вода поступает от насосной станции I-подъема в количестве 20 м<sup>3</sup>/час в тонкослойные отстойники габаритами (10,0x2,4x3,0h)м (2 шт).

В поток воды при помощи станции дозирования щелочи производится дозирование раствора гидроксида натрия (каустическая сода), необходимого для повышения значения рН и улучшения качества очистки воды.

Перед поступлением воды в отстойник при помощи станций дозирования коагулянта вводится коагулянт для снижения показателя мутности и цветности в очищаемой воде. Станция дозирования включает: дозирующий насос, пластиковую ёмкость, защита по «сухому ходу», монтажный комплект, коагулянт в количестве необходимом для запуска оборудования.

При взаимодействии коагулянта с водой образуются хлопья размером 0,5-3,0 мм и плотностью 1001-1100 г/л, которые имеют очень большую поверхность с хорошей сорбционной активностью. В результате осаждаются ил, клетки планктона, крупные микроорганизмы, остатки растений, окисленное железо, коллоидные частицы, часть ионов загрязнений, которые ассоциированы на поверхности этих частиц.

Предварительно для окисления органических веществ, для снижения высокой цветности в исходной воде и с целью обеззараживания для предотвращения биообрастания водоочистного оборудования в трубопровод подачи предусматривается ввод гипохлорита натрия. Раствор гипохлорита натрия, дозируется при помощи насоса-дозатора, входящего в состав электролизной установки серии «ЭЛУ».

Исходная вода с реагентами, поступает в горизонтальный тонкослойный отстойник. Тонкослойный отстойник представляют собой резервуар прямоугольной формы. Вода, подлежащая осветлению, подводится к одной из его торцовых стенок, проходит вдоль отстойника до противоположной торцовой стенки и там отводится. В отстойнике имеется рабочая часть, где происходит насыщение воды кислородом, добавление реагентов-окислителей, осаждение взвеси

— зона осаждения, нижняя часть, где собирается выпавший осадок — зону накопления и уплотнения осадка. В рабочей части отстойника установлены пластины для осаждения примесей. Наличие тонкослойных модулей обеспечивает ламинарное движение жидкости в отстойнике и многократное уменьшение высоты зоны осаждения, за счет чего эффективность осветления значительно увеличивается.

Удаление осадка из отстойника осуществляется самотеком через трубопровод осажденного ила и регулируется выпускной задвижкой.

Очищенная вода собирается водосборными лотками и отводится из отстойника при помощи насоса подачи осветленной воды (2 насоса: 1-рабочий, 1-резервный) и подается на фильтры.

Укрупнённые частицы, задерживаются на автоматических фильтрах комплексной очистки. Принцип работы автоматических фильтров заключается в пропускании исходной воды через слой

фильтрующей засыпки, которым заполнен корпус фильтра. Вода проходит через слои фильтрующей засыпки сверху вниз. Таким образом, в верхнем слое задерживаются наиболее крупные частицы загрязнителя, миграции частиц среднего размера препятствует средний слой, а нижний слой фильтрующего материала удаляет мельчайшие частицы механических взвесей. По мере загрязнения фильтра задержанным осадком увеличивается перепад давления и уменьшается их производительность, поэтому проводится периодическая осветленной водой с помощью насосов промывки в режиме обратной промывки. Во время промывки вода проходит снизу-вверх через фильтрующую среду, взрыхляя её, смывает накопившиеся загрязнения и по дренажному трубопроводу сбрасывается в канализацию.

Далее в поток очищенной воды при помощи насоса-дозатора вводится дезинфицирующий раствор ГПХН, который производится на установке электролизной для получения гипохлорита натрия серии «ЭЛУ». Электролизная установка предназначена для получения дезинфицирующего раствора ГПХН путем электролиза (4-5)% водного раствора поваренной соли (пищевой или технической). Насыщенный раствор поваренной соли (концентрация NaCl - 280-300 г/л) заготавливается и хранится в растворных узлах, в которые засыпается необходимый объём соли и заливается умягченная вода. Для умягчения воды предусмотрен узел умягчения.

Забор насыщенного раствора поваренной соли из резервуара производится при помощи насоса-дозатора. Расход насыщенного раствора соли регулируется изменением подачи насоса- дозатора. Рабочий раствор поваренной соли приготавливается в трубопроводе, в который подается умягченная вода и насыщенный раствор поваренной соли. Контроль расхода умягченной воды производится ротаметром и регулируется клапаном. Протекающий через электролизер рабочий раствор подвергается электролизу, в результате которого образуется ГПХН заданной концентрации по активному хлору. Раствор ГПХН, полученный в результате электролиза, по трубопроводу поступает в буферный резервуар, который предназначен для автоматизации процесса получения ГПХН и отделения водорода от раствора ГПХН. Из буферного резервуара ГПХН насосом-дозатором подается по трубопроводу на хлорирование.

Дозирование активного хлора осуществляется путем изменения подачи насоса-дозатора. При достижении раствора гипохлорита верхнего рабочего уровня в буферном резервуаре, установка переходит в ждущий режим с отключением выпрямителей, насосов-дозаторов гипохлорита натрия, насосов-дозаторов насыщенного раствора соли и электромагнитного клапана на трубопроводе подачи воды на электролиз, пока насос-дозатор ГПХН не уменьшит уровень в буферном резервуаре до нижнего рабочего уровня. Затем цикл повторяется.

Благодаря полной растворимости в воде, удобству дозирования, ГПХН применяется как дезинфекционное средство для подготовки питьевой

воды. (СНиП РК 4.01-02-2009г. пункты 9.157- 9.160) Эффективен против большинства болезнетворных микроорганизмов, окисляет железо и марганец, предотвращает рост водорослей и биообрастаний. Обладает способностью консервировать обеззараживающий эффект на протяжении длительного времени. Таким образом, ГПХН является наиболее предпочтительным реагентом на стадии предварительного окисления и для стерилизации воды.

Затем очищенная вода и обеззараженная вода поступает в резервуар питьевой воды  $V=20$  м<sup>3</sup>, откуда при помощи насосов подачи чистой воды 16,7 м<sup>3</sup>/час, напор 99,16 м (1-рабочий, 1- резервный) на потребление.

Осадок из отстойника и промывная вода сбрасываются в емкость-накопитель промывной воды Заказчика (подземного исполнения). Далее при помощи насоса осадок из емкости направляется на илоуплотнитель для сбора и дальнейшего обезвоживания, а отстоянная вода отводится в голову процесса (на отстойник).

Осадок концентрируется в нижней конусной части илоуплотнителя и периодически, посредством насоса, отводится на обезвоживание в обезвоживателе. Осадок перед подачей на обезвоживатель обрабатываются водным раствором флокулянта от станции приготовления и дозирования флокулянта. После обработки в обезвоживателе обезвоженный осадок разгружается в контейнер для сбора осадка и утилизируется.

### **Автоматизация.**

С целью продления срока службы установленного оборудования и минимизации численности обслуживающего персонала предусмотрена система автоматического контроля и управления установкой очистки воды комбинированной серии «ДВУ1-400/С». Визуальный контроль на мониторе и управление с операторского места поддерживается системой автоматического верхнего уровня, системой SCADA. Локальные узлы и агрегаты управляются с помощью программируемого контроллера. Данные мероприятия позволяют осуществлять контроль за процессом очистки воды и подачи очищенной и обеззараженной воды на потребление.

### **Здание.**

Для размещения установки очистки воды комбинированной серии «ДВУ1-400/С» предусмотрено здание габаритами (24,0x12,0x6,0h)м. В здании предусмотрено отопление, освещение, вентиляция, место хранения реагентов. Здания изготавливаются в соответствии требованиям ГОСТ 22853-86 «Здания мобильные. Общие технические условия». ГОСТ 23274-84

«Здания мобильные (инвентарные). Электроустановки, Общие технические условия» и СНиП РК 4.02-05-2001 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».

#### 4. Электроснабжение.

Рабочий проект на строительство одноцепной ВЛ 35 кВ по объекту "Водопровод хозяйственно питьевой воды для водоснабжения вахтового поселка «Строительство горно-обогатительного комплекса месторождения «Сатимола» в Акжайкском районе, Западно-Казахстанской области разработан на основании технических условий 732-6/1 от 18.01.2024г., выданных ТОО "З-К РЭК".

В качестве исходных данных при проектировании использованы следующие материалы:

- Техническое задание на проектирование;
- Типовая проектная документация, действующая на момент выпуска рабочего проекта.

Проектом предусмотрено: строительство участка одноцепной ВЛ 35 кВ отпайкой от существующей ВЛ 35 кВ "Базаршолан-Жанама" до проектируемого КТПБ(с) 35/0,4 кВ с силовым трансформатором мощностью 400 кВА (см. раздел ЭМ).

Проектные решения и документация.

Состав проекта соответствует СН РК 1.02-03-2022. Документация комплектная и удовлетворяет требованиям стандартов, норм, правил и технических условий, в соответствии с которыми она разработана.

При проектировании использованы новейшие технические решения и прогрессивная технология, предусмотренные «Основными проектными решениями по электроснабжению сельских районов Республики Казахстан, обеспечивающие повышение надежности электроснабжения, качество электроэнергии у потребителей, высокий уровень типизации и унификации конструкций и учитывающих структуру строительства ВЛ и номенклатуру изделий, освоенных заводами.

#### Мероприятия, обеспечивающие охрану окружающей природной среды.

Технологический процесс передачи и распределения электрической энергии является безотказным, не сопровождается вредными выбросами в окружающую природную среду. Используемые в проектах типовые унифицированные конструкции опор содержат необходимые элементы и параметры, обеспечивающие защиту птиц от поражения электрическим током.

Площади земли, отводимые в постоянное и временное пользование на период строительства ВЛ35кВ, определены по «Нормам отвода земель для электрических сетей напряжением 0,4 - 1150кВ, СП РК 4.04-114-2014.

#### Вопросы организации эксплуатации.

В соответствии со схемой организации эксплуатации сетей ремонтно-эксплуатационное обслуживание проектируемой ВЛ предусматривается централизованное. Объем обслуживания ВЛ составляет около 4-х условных единиц.

На основании «Нормативов несжимаемого аварийного запаса материалов и оборудования для линий электропередачи» в проекте не предусматривается приобретение аварийного запаса материалов.

Основные показатели:

Наименование показателей	Показатели по проекту
Протяженность ВЛ, км	2,085
Марка и сечение провода ВЛ по ГОСТ 839-80	АС70/11
Марка и сечение троса	-
Расчетная мощность, кВт	250

#### 1.5. Эффективность принятых проектных решений

В проекте ВЛ 35кВ приняты следующие технические решения, обеспечивающие снижение расхода материалов, трудозатрат и капвложений:

- все проектные решения основаны на действующих типовых и повторно применяемых проектах;
- применены унифицированные конструкции из сборного, предварительно напряженного железобетона;
- использованы железобетонные изделия с арматурой из низколегированной стали;
- приняты изделия повышенной заводской готовности;
- применение конструкций повышенной прочности, позволяющие реализовать возможность увеличения тяжения проводов;
- применены рациональные конструкции и технические решения, разработанные для повторного применения.

### 5.1 Внеплощадочные сети электроснабжения

Провода.

Провод на проектируемом участке ВЛ 35 кВ принят марки АС70/11 по ГОСТу 839-80. Напряжение в проводе принято из условия допустимых напряжений рассчитанных для железобетонных промежуточных опор, а также из расчета проводов по допустимым напряжениям в соответствии с ПУЭ и составляет 135 МПа.

Выбор и проверка сечений проводов ВЛ

1. Выполним выбор сечения провода ВЛ по экономической плотности тока  $j_{э}$

- Напряжение линии  $U_{ном}=35$  кВ
- Передаваемая мощность  $S=0,25$  МВА

$$I = S \times 10^3 / \sqrt{3} \times U_{ном}$$

$$I = 0,25 \times 10^3 / 1,73 \times 35 = 51,2 \text{ А}$$

При  $T_{max}=5000$  ч/год экономическая плотность тока  $j_{э}=0,9$  А/мм<sup>2</sup>

Сечение провода  $F$  проектируемой ВЛ составляет  $F=I/j_{э}$

$$F = 51,2 / 0,9 = 55,8 \text{ мм}^2$$

Полученное сечение округляем до ближайшего стандартного значения и принимаем для ВЛ сталеалюминевый провод АС70/11.

2. Выполним проверку выбранного сечения по техническим ограничениям.

По условию механической прочности для III района по гололеду минимальное сечение сталеалюминевых должно быть не менее 50 мм<sup>2</sup>.

3. Проверим выбранное сечение по допустимому нагреву. Допустимый длительный ток для выбранного сечения  $I_d=265$  А.

$$I = 0,25 \times 10^3 / 1,73 \times 35 = 51,2 \text{ А}, I < I_d$$

Выбранное сечение провода 70 мм<sup>2</sup> удовлетворяет условиям по техническим ограничениям и допустимому нагреву.

Опоры.

Опоры на ВЛ 35 кВ приняты унифицированные.

Промежуточные свободстоящие опоры типов: ПБ35-3.В, ПУБ35-3.В и АУБ35-1В на базе железобетонных вибрированных стоек типа: СВ164. Опоры выбраны согласно серии 3.407.1-163.

Общее количество опор - 23 шт., из них ПБ35-3В - 17 шт., ПУБ35-3.В - 2 шт., АУБ35-1В - 4 шт.

Стойки железобетонных опор выполняются по ГОСТ 22687-85.

Материал металлических траверс, и закладных деталей стоек железобетонных опор - углеродистая сталь класса С38/23.

Закрепление железобетонных опор выполнено в соответствии с типовым проектом 3.407.1-154 "Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных стоек опор ВЛ 35 - 750 кВ".

Изоляция, защита от перенапряжений, заземляющие устройства.

Изоляция линии принята для зоны со II степенью загрязнения атмосферы. Удельная длина пути утечки – 1,9 см/кВ.

Поддерживающие зажимы для провода приняты глухого типа; натяжные - болтового.

На линии приняты стеклянные тарельчатые подвесные изоляторы типа ПС 70Е.

Количество изоляторов в подвесках в соответствии с "Инструкцией по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой» принято : в поддерживающей - 3 шт., в натяжной - 4 шт.

Заземление опор выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ.

Заземлению подлежат все опоры линии электропередачи. Заземляющие устройства выбраны типовые по проекту в соответствии с удельным сопротивлением грунта.

Заземляющие устройства промежуточных железобетонных и анкерно-угловых металлических опор выполняются в виде комбинированных заземлителей из стали круглой  $\varnothing$  10 и 12мм. Для обеспечения безопасности заземляющее устройство должно иметь сопротивление не более 10 Ом.

Пересечение препятствий.

Проектом выполнены следующие пересечения с инженерными сооружениями:

- ВЛ 10 кВ 1 шт.

Все пересечения выполнены на анкерно-угловых и промежуточных опорах нормальной конструкции.

Пересечение со всеми сооружениями выполнены согласно ПУЭ.

## 2.2. Расчетные климатические условия.

Расчетные климатические параметры приняты по материалам изысканий и в соответствии с ПУЭ.

Район по гололеду - III

Ветровой район – III

Климатический район для строительства – 3 А

Температура воздуха в гр. С:

- высшая плюс 42;
  - низшая минус 43;
  - среднегодовая плюс 29,7.
- Средняя продолжительность гроз в год 40-60 часов.

Источник загрязнения атмосферы отсутствует.

Принятая СЗА II.

## Защита от перенапряжений и заземляющие устройства.

Защита изоляции линии от обратных перекрытий осуществляется заземлением всех опор. Защита пересекаемых сооружений выполняется согласно ПУЭ.

Величины сопротивления заземляющих устройств опор приняты в зависимости от удельного сопротивления грунта. Заземляющие устройства опор выполняются из круглой стали диаметром 12мм.

## 5.2. Электрооборудование

Рабочий проект комплектной трансформаторной подстанции выполнен для водоснабжения вахтового поселка питьевой водой, расположенном в Акжайкском районе, Западно-Казахстанской области месторождения Сатимола.

Е-015;

По степени надёжности электроснабжения объект имеет потребителей III категории.

Проектом предусмотрено следующие мероприятия:

- в ЗРУ-35 кВ высоковольтные ячейки типа НМН с выключателем нагрузки;
- установка в РУ-0,4 кВ вводной панели и панели отходящих линий;
- дизель-генераторная установка 250 кВА;
- в ЗРУ-35 и 0,4 кВ предусмотрено электрическое отопление;
- также рабочее и ремонтное освещение;

Трансформаторная подстанция имеет исполнение блочно-модульного типа (тупиковая), в трансформаторной камере установлен трансформатор мощностью 400 кВА марки ТМГ и устройство кабельного ввода 35 кВ. РУ-0,4 кВ комплектуются панелями типа ЩО-70 и установкой устройства компенсации реактивной мощности.

Электроосвещение, электросиловая часть производится заводом изготовителем и поставляется комплектно с БМТП.

1. Предусмотреть освещение БМТП, согласно СП РК 2.04-104-2012 "Естественное и искусственное освещение" с применением светодиодных светильников.

СП РК 4.04-109-2013 "Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий"

2. Предусмотреть электроотопление БМТП.

3. Предусмотреть шкаф ШСН.

### 5.3. Наружные сети электроснабжения.

#### Общие указания

Рабочий проект "Вахтовый поселок на месторождении "Сатимола", Акжайкский район (от р.Урал до вахтового городка на месторождении Сатимола)» разработан на основании:

- Технического задания на проектирование;
- Задания от смежных специальностей.

Точки подключения электропремиков приняты от шин РУ-0,4кВ проектируемого ТП 35/0,4 кВ (пятно 4 по ГП) см. раздел ЭМ.

Объекты электроснабжения запитываются кабельными линиями 0,4 кВ, кабелем марки АВБШВ расчетного сечения.

Для электроснабжения понтонной насосной станции предусмотрен переход КЛ-0,4 кВ в воздушную линию, путём установки опоры типа П1 на стойке СВ-95, с дальнейшим переходом кабеля с помощью троса до понтона, с запасом кабеля 5м.

Прокладку кабелей при пересечениях с инженерными сетями выполнить в ПНД трубах Ф110мм.

Кабели в траншее следует укладывать с запасом по длине до 2%, этот запас достигается путем укладки кабелей "змейкой". Укладывать кабели кольцами (витками) запрещается. Проложенные кабели засыпают первым слоем мягкой просеянной земли из нейтрального грунта или песка, укладывается защита (сигнальная лента). Проложенные кабели

испытываются повышенным напряжением и после этого траншея окончательно засыпается и утрамбовывается.

Засыпать траншею комьями мерзлой земли, грунтами, содержащими камни, мусор и т.д. не допускается.

Глубина прокладки кабельных линий не должна быть менее 700 мм.

Основные показатели:

Категория электроснабжения –III;

Напряжение питания, В – 380/220;

Расчетная мощность, кВт – 177,2;

Расчетный ток, А – 278,3

#### 5.4. Внутриплощадочное освещение.

Проект наружного освещения станции водоочистки разработан на основании задания на проектирование.

Точки подключения наружного освещения приняты от ВРУ-0,4кВ, установленного в помещении КТП 35/0,4 кВ.

Управление наружным освещением предусмотрено ручное (местное), с органов управления, расположенных на двери ящика освещения наружного ЯУО, установленного на стене КТП и автоматическое автоматически от фото выключателя.

В качестве осветительной арматуры приняты светодиодные светильники типа ЖАРЫК 320Вт, имеющие степень защиты IP 66. Прожекторы устанавливаются на мачтах освещения (опора СТПр-20) со стационарной короной.

Сеть наружного освещения предусмотрено выполнить кабелем с алюминиевыми жилами типа АВББШв, проложенного в земле от ЯУО КТП до сжимов У931М, далее к аппарату защиты и соединительным коробкам КС-20, установленных непосредственно в опорах освещения.

Питание светильников выполнено кабелями марки ВВГ сечением фазного проводника 3,5мм<sup>2</sup>.

Защитное заземление осветительных приборов наружного освещения выполнено присоединением корпусов светильников к -PEN- проводнику.

Основные показатели:

Категория электроснабжения –III;

Напряжение питания, В – 380/220;

Расчетная мощность, кВт – 2,56.

Расчётный ток, А – 4,02

## **6. КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ**

Объект расчета представляет собой фундаментную плиту с приямком. Конструктивная схема сооружения представляет собой монолитную фундаментную плиту, имеющую размеры в плане 12.0 x 24.0 м. Толщина фундаментной плиты 500мм.

Конструкции фундаментов из бетона класса С12/15 (В15), продольная арматура класса S500(А500) по СТ РК EN 10080-2011 и СТ РК СТБ 1704-2011) и поперечная арматура класса S240(А240) по СТ РК EN 10080-2011 и СТ РК СТБ 1704-2011).

Грунтом основания фундаментов, согласно отчета об ИГИ, выполненных ТОО «КазГеоплюс», служит утрамбованный суглинок ИГЭ-2, со следующими физико механическими показателями: РII – 1.78 г/см<sup>2</sup>, E – 3.0 Мпа, R0 – 200.0 кПа.

Перед устройством фундамента, грунт залегающий под основанием необходимо уплотнить, поверхностно, коэф уплотнения 0.95. Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, обмазать праймером битумным ТЕХНОНИКОЛЬ за 2 раза. Производство работ выполнять согласно требований СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции" СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии

## **7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

Основные технические решения, принятые в проекте, обеспечивают сведение к минимуму возникновения аварийных ситуаций.

Особое внимание направлено на следующее:

- осуществление надзора за процессами производства с помощью контрольно-измерительных приборов контроля за отклонениями технологических параметров оборудования от нормальной работы в работе предусмотрена установка приборов, контролирующих температуру, давление, расход;

Применяемое оборудование, арматура и трубопроводы по техническим характеристикам обеспечивают безопасную эксплуатацию.

### **7.1. РЕШЕНИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

Проектом предусмотрены мероприятия по сведению к минимуму возникновения чрезвычайных и аварийных ситуаций:

- прокладка из теплоизолированных в заводских условиях труб, отличающаяся повышенной прочностью на разрыв. Поставщики гарантируют безаварийную и бездефектную их работу более 30 лет;
- применение высококачественного, высокоплотного оборудования;
- создание системы дистанционного контроля за состоянием конструкций трубопроводов.

При выполнении разделов проекта учтены требования СНиП 2.01.51-90 “Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны” и закон Республики Казахстан от 07.05.97 №100-1 “О гражданской обороне”.