

ТОО «Проектный институт имени Джанекенова Ж.Р.»



**Рабочий проект**  
**«Реконструкция водохранилища Акешке**  
**с магистрального канала Акешке**  
**области Жетісу»**

**Пояснительная записка**  
**0692-ПЗ Том 2**

г. Талдыкорган – 2025г.

ТОО «Проектный институт имени Джанекенова Ж.Р.»



**Рабочий проект  
«Реконструкция водохранилища Акешке  
с магистрального канала Акешке  
области Жетісу»**

**Пояснительная записка  
0692-ПЗ Том 2**

**Генеральный  
директор**



**Молдабай С.С.**

**ГИП**

**Кобельдесова Р.Т.**

г. Талдыкорган, 2025 г.

Настоящий рабочий проект выполнен в соответствии с действующими нормами правилами и предусматривают требованиям экологических, санитарно-гигиенических и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья эксплуатацию объекта.

Главный инженер проекта:



Кобельдесова Р.Т.

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		1

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	1
Содержание.....	2
Состав проекта.....	4
Состав исполнителей.....	6
1.ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	7
2. ОБЩИЕ ДАННЫЕ.....	9
2.1.Определение класса безопасности водохранилища.....	9
2.2. Краткая характеристика водохранилища.....	10
2.3. Мероприятия при строительстве в зоне сейсмических воздействий.....	11
3. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	12
4. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРРИТОРИИ.....	13
4.1. Физико-географические условия и климатическая характеристика .....	13
4.1.1. Физико-географическое расположение.....	13
4.1.2. Геоморфология.....	13
4.1.3. Климатическая характеристика бассейна .....	14
4.2. Расчетная глубина промерзания грунта .....	17
4.3. Нагрузки и воздействия.....	17
4.4. Современные физико-геологические процессы.....	17
5. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ.....	18
5.1. Геологическое строение .....	18
5.2. Гидрогеологические условия .....	19
5.3. Инженерно-геологические условия проектной территории.....	20
5.4. Физико-механические свойства грунтов .....	20
5.5. Химические свойства грунтов.....	21
5.6. Сейсмичность.....	22
5.7. Строительные группы грунтов.....	22
6. ТОПОГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ.....	23
6.1. Общие сведения об участке работ .....	23
7.0 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОХРАНИЛИЩА И МАГИСТРАЛЬНОГО КАНАЛА.....	23
7.1. Состав сооружения и техническое состояние на момент обследования.....	23
7.1.1 Чаша водохранилища.....	24

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

7.1.2 Глухая земляная плотина.....	24
7.1.3 Донный трубчатый водосброс .....	25
7.1.4 Катастрофический водосброс.....	25
7.1.5 Контрольно-измерительная аппаратура.....	26
7.1.6 Гидропосты.....	26
7.1.7 Система видеонаблюдения.....	26
7.1.8 Электроснабжение водохранилище.....	26
7.1.9 Эксплуатационная дорога.....	27
7.1.10 Служебные здания.....	27
7.1.11 Магистральный канал.....	27
<b>8. ПРОЕКТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.....</b>	<b>34</b>
<b>8.1. Плотина .....</b>	<b>35</b>
<b>8.2. Магистральный канал .....</b>	<b>41</b>
<b>8.3. Электроснабжение .....</b>	<b>48</b>
<b>8.4. Благоустройство объекта.....</b>	<b>53</b>
<b>8.5. Модернизация и оснащение системы безопасности плотины.....</b>	<b>55</b>
<b>8.6. АСУТП и АСМ.....</b>	<b>56</b>
<b>8.7. Строительство здания службы эксплуатации.....</b>	<b>59</b>
<b>8.8. Видеонаблюдение .....</b>	<b>62</b>
<b>8.9. Пожарная сигнализация диспетчерской.....</b>	<b>64</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>66</b>

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

## СОСТАВ ПРОЕКТА

№ п/п	Обозначение	Наименование	Примечание
1.	0692-ПП	Паспорт рабочего проекта	Том 1
2.	0692-ПЗ	Пояснительная записка и приложения	Том 2
<b>Рабочие чертежа</b>			
3.	0692-ГП	Генеральный план водохранилища Акешке	Том 3
4.	0692-АС	Диспетчерский пункт. Раздел АС	Том 3 Альбом 2
5.	0692-АС	Сарай, углярка и уборная Раздел АС	Том 3 Альбом 3
6.	0692-АТХ	Автоматизация технологических характеристик	Том 3 Альбом 4
7.	0692-ВК	Внутренние сети водопровода и канализации	Том 3 Альбом 4.1
8.	0692-НК	Наружные сети канализации	Том 3 Альбом 4.2
9.	0692-КЖ	Сооружения на водохранилище	Том 3 Альбом 4.3
10.	0692-ГР	Гидротехнические решения	Том 3 Альбом 5
11.	0692-ОВ	Диспетчерский пункт. Раздел ОВ	Том 3 Альбом 6
12.	0692-ЭС. 1	Внешнее электроснабжение	Том 4 Альбом 1
13.	0692-ЭС. 2	Внутриплощадочные сети электроснабжения	Том 4 Альбом 2
14.	0692-ЭОМ. 1	Силовое электрооборудование и внутренне освещение диспетчерской	Том 4 Альбом 3
15.	0692-ЭН	Наружное электроосвещение	Том 4 Альбом 4
16.	0692-ЭОМ. 2	Силовое электрооборудование и внутреннее освещение антивандального домика	Том 4 Альбом 5
17.	0692-ЭО. 1	Внутреннее освещение сарая и углярки	Том 4 Альбом 6

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

						<b>0692-ПЗ</b>	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		4

18.	0692-ЭО. 2	Внутреннее освещение туалета	Том 4 Альбом 7
19.	0692-ПС	Пожарная сигнализация диспетчерской	Том 4 Альбом 8
20.	0692-ВН	Видеонаблюдение. Раздел ВН	Том 4 Альбом 9
21.	0692-СМ	Сметная документация	Том 5
22.	0692-ПЛ	Прайс-листы	Том 6
23.	0692-ТГИ	Инженерно-геодезические изыскания	Том 7
24.	0692-ИГИ	Инженерно-геологические изыскания	Том 8
25.	0692-ИГИ	Инженерно-гидрологические изыскания	Том 9
26.	0692-ПОС	Проект организация строительства	Том 10
27.	0692-ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду	Том 11

Главный инженер проекта:



Кобельдесова Р.Т.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0692-ПЗ	

## СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ:

Ф.И.О.	Должность	Выполненная работа
Кобельдесова Р.Т.	Главный инженер проекта	Руководство проектом. Подготовка Пояснительной записки.
Молдагалиев К.Ш.	Инженер - гидротехник	Реконструкция и гидроизоляция подземных сооружений, ремонтные работы по гидроузлу, оформление ОПЗ
Ержигит М.	Руководитель отдела изысканий	Топографо-геодезические изыскания. Подготовка раздела топоизысканий.
	Инженер геолог	Геологические изыскания. Подготовка раздела геологии.
	Инженер гидролог	Гидрологические изыскания. Подготовка раздела гидрологии.
	Руководитель сметного отдела.	Разработка сметного раздела.

					0692-ПЗ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Таблица 1.1

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДОХРАНИЛИЩА.

Характеристики	Показатели
Наименование зарегулированного водотока	Река Акешки
Название водохранилища	Акешки
Год постройки	1978г.
Прием в эксплуатацию	1978г
Местонахождение	на р. Акешки, расположено в 40 км к северо-востоку от областного центра г.Талдыкорган в предгорьях Джунгарского Алатау, области Жетісу, Ескельдинский район.
Расстояние от устья реки	23 км
Тип водохранилища	Русловое
Характер питания водотока	Снеговое, дождевое и незначительное грунтовое
Назначение водохранилища	Ирригационное
Обслуживаемая площадь орошаемых земель	460га
Чаша водохранилища:	
Емкость водохранилища при НПУ	2,5 млн. м <sup>3</sup>
Полезная емкость водохранилища при НПУ	1,6 млн. м <sup>3</sup>
Площадь зеркала при НПУ	0,48 км <sup>2</sup>
Абсолютные отметки	
При НПУ, мБС	447,67
При ФПУ, мБС	448,67
При УМО, мБС	438,62
Класс сооружения (проектный)	IV
Тип плотины	Земляная плотина
Вид регулирования стока	Сезонное
Год ввода в эксплуатацию	1978 г.
Работает изолированно или в каскаде	Изолированно
Максимальная глубина водохранилища	11,5 м
Средняя глубина водохранилища	8,0 м
Высота плотины, максимальная	12,0 м
Длина водохранилища по зеркалу	0,56 км
Ширина макс./сред. водохранилища по зеркалу	0,17 км
Протяженность береговой линии при НПУ	1,4 км
Плотина	Отметка гребня – 449,67 м Максимальная высота плотины – Н=12,0 м. ширина по гребню В=6,0 м. Крепление верхнего откоса: каменная наброска и железобетонные плиты,

						0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			7

	<p>заложение верхнего откоса – 1:3,0  низовой – 1: 2,75.  На отметке 449,67 м устроена берма шириной 3м.</p>
Водовыпуск – водосброс	<p>Донный трубчатый водовыпуск в две нитки d-500 мм Q=0,8 м<sup>3</sup>/сек, оборудованы двумя задвижками флажкового типа  На входном оголовке установлены сороудерживающие решетки.</p>
Оросительные каналы Ащыбулак	<p>Протяженность каналов – 2,843 км  Пропускная способность – 0,4 м<sup>3</sup>/сек  Канал проходит в железобетонной облицовке</p>
Служебные, жилые здания и прочие постройки	<p>Полезная площадь: жилой дом площадью S = 58,65 м<sup>2</sup>.</p>

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

## 2. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Генпроектировщик: ТОО «Проектный институт имени Джанекенова Ж.Р. Государственная лицензия ТДК №000074, выданная Г У «Управление государственного архитектурно-строительного контроля Алматинской области». Акимат Алматинской области., от 23.05.2017 года.

Настоящий рабочий проект выполнен с учетом выводов и рекомендаций МФО.

В рамках настоящего проекта ТОО «институт им. Джанекенова» провел инженерно-геологические изыскания, инженерно-геодезические изыскания по плотине, гидрологические изыскания, георадарное обследование плотины и магистрального канала . Проведено обследование состояния сооружений водохранилища: плотины и рабочего водовыпуска, катастрофического водосброса, гидромеханического оборудования, диспетчерского пункта, электроснабжения, сигнализации с определением объемом проектных работ по реконструкции сооружений гидроузла а также магистрального канала: русла и сооружении (водовыпуски и гидropост) канала .

**Цель проекта** заключается в разработке технических мероприятий по проведению реконструкции плотины и сооружений водохранилища Акешки и магистрального канала Акешки.

Выполнение заложенных в проекте ремонтно-восстановительных мероприятий позволит решить вопросы надежной работы основных сооружений, в т.ч. силового оборудования рабочего водовыпуска, бесперебойного электроснабжения объектов гидроузла, вопросы учета поступления воды в водохранилище и подачи потребителям, вопросы безопасности. Строительство нового здания диспетчерского пункта обеспечит комфортную работу работников службы эксплуатации и вневедомственной охраны.

Заложенный в проекте автоматический мониторинг позволит в режиме реального времени контролировать основные параметры водохранилища, плотины и всех основных сооружений, в т.ч.: измерение уровня воды в верхнем бьефе водохранилища, измерение сбросных расходов воды через рабочий водовыпуск, пьезометрических напоров в ядре плотины, в основании и примыкания. Повышение эффективности и коэффициента полезного действия (КПД) оросительных каналов, направленное на улучшение качества и устойчивости водообеспечения аграрных орошаемых земель на площади 460 га.

### 2.1.Определение класса безопасности водохранилища

В соответствии с Приказом МСХ РК №19-2/1054 от 2 декабря 2015 года «Об утверждении Правил, определяющих критерия отнесения плотин к декларируемым, и

										Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					0692-ПЗ	



### 2.3. Мероприятия при строительстве в зоне сейсмических воздействий

Грунтовая плотина длиной 220 м, выполненная из суглинка II категории, выдерживает гидростатическое давление воды при уровне 10 м (0,098 МПа) с учетом сеймики 8 баллов (суммарное давление  $\approx 0,108$  МПа), что ниже допускаемого сопротивления грунта (215 кПа). Катастрофический двухуровневый сброс рассчитан на безопасный пропуск максимального уровня воды. Двухэтажная диспетчерская и **трансформаторная подстанция** спроектированы с учетом снеговой, ветровой, гололедной и сейсмической нагрузок, обеспечивая надежную работу сооружений и оборудования. ЛЭП 725 м, ограждения и парковка на 3 машины выполнены с соблюдением всех нормативных требований. Все проектные элементы водохранилища соответствуют нормам прочности и сейсмоустойчивости.

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

### 3. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

- Техническое задание на проектирование
- Договор №692 от 22 август 2024г.
- Отчет многофакторного обследования водохранилища «Акешки» Ескельдинского района области Жетысу
- СП РК 3.04-101- 2013 Гидротехнические сооружения
- СП РК 3.04-105-2014 Плотины из грунтовых материалов
- СП РК 3.04-112-2013 Мелиоративные системы и сооружения
- СН РК 3.04-01-2023 Гидротехнические сооружения
- СН РК 3.04-11-2013 (изм. 11.12.19\_208-НК) Мелиоративные системы и сооружения
- СП РК 2.03-30-2017. Сейсмичность района строительства (без изменения).
- СП РК 1.02-102-2014 Инженерно-геологические изыскания для строительства

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

## 4. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРРИТОРИИ

### 4.1. Физико-географические условия и климатическая характеристика

#### 4.1.1. Физико географическое расположение

Площадка изысканий расположена на территории водохранилища Акешки в Аксуском районе области Жетісу.

В орографическом отношении описываемый район представляет собой межгорную впадину, ограниченную с севера, востока и юга северо-западными отрогами Джунгарского Алатау. На западе она соединяется с Балхашской депрессией. Рельеф территории представлен предгорной наклонной равниной, поверхность ее наклонена на северо-запад.

#### 4.1.2. Геоморфология

В геоморфологическом отношении площадка изысканий расположена в пределах Орогенного пояса Казахстана и занимает Жетысу-Алатауский (Джунгарский) регион второго порядка. Орогенный пояс Казахстана является окраинной зоной громадного массива горных цепей Центральной Азии, включающей несколько самостоятельных горных систем, разделенных обширными, открытыми на запад межгорными впадинами. Орогенный пояс Казахстана сформирован весьма сложно-построенными структурными элементами, различающимися как по тектоническому режиму и времени перехода к относительно консолидированному состоянию палеозойского фундамента, так и по особенностям перехода к постгеосинклинальному этапу геологического развития.

В описываемом районе выделяется две крупные морфоструктуры: низкоегорье Джунгарского Алатау и предгорная наклонная равнина. Формирование низкогогорного рельефа связано с проявлением эрозионно-тектонических процессов. Рельеф слаборасчлененный с мягкими увалистыми и увалисто-куполовидными контурами.

Тектонико-аккумулятивный рельеф развит в пределах межгорных впадин и по периферии горных хребтов. Неоднократные оледенения Джунгарского Алатау и эрозионная деятельность вод разрушают горные склоны. Обломочный материал, накапливаясь в долинах и по окраинам хребтов, явился субстратом для развития этого типа рельефа. Большую роль в формировании рельефа сыграли тектонические движения. Среди этого типа выделяется рельеф, выработанный деятельностью временных потоков и речной рельеф.

Рельеф, выработанный деятельностью временных потоков, развит по окраинам межгорных впадин. Поверхность впадин переходит в поверхность предгорных равнин постепенно. Поверхности предгорных впадин обычно ровные, местами прорезаются сухими логами, слабо наклонены к осевым частям долин. Лога имеют трапецевидную форму, глубина их изменяется от 5-6м в верховьях, до 0,5м у выхода на равнину. Склоны логов пологие. На поверхности этих форм повсеместно развиты суглинки. Формирование рельефа происходило, в основном, в нижнечетвертичное время.

Речной рельеф в описываемом районе образует относительно широкие полосы вдоль рек и включает в себя помимо поймы две-три надпойменные террасы.

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

### 4.1.3 Климатическая характеристика бассейна

Климатическая характеристика района приводится по многолетним наблюдениям метеостанции Талдыкорган.

Климат района резко континентальный с холодной зимой, жарким летом, большими суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха.

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

#### Температура воздуха

Отрицательные среднемесячные температуры воздуха за многолетний период наблюдаются в течение трех месяцев – с декабря по февраль.

Многолетняя среднегодовая температура воздуха положительна и составляет +8,8°C. Самый холодный месяц январь со среднемесячной многолетней температурой – -8,5°C. Абсолютный минимум – -42,0°C. Самый жаркий месяц июль со среднемесячной температурой воздуха +24,2°C, средняя максимальная температура июля может достигать +31,6°C. Абсолютный максимум – +44,2°C. Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – -31,6°C, обеспеченностью 0,92 – -28,8°C. Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – -29,3°C, обеспеченностью 0,92 – -25,3°C. Продолжительность отопительного периода 170 суток.

Таблица 4.1.

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С													
Станция	Месяц												Го д
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Талдыкорган	-8,5	-6,1	1,2	11,2	16,9	22,1	24,2	22,5	16,7	9,1	1,1	-5,5	8,8

#### Расчетные показатели температур

Таблица 4.2.

Метеостанция Талдыкорган	С <sup>0</sup>	
Среднегодовая температура воздуха	плюс	8,8
Расчетная максимальная температура воздуха	плюс	44,2

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Расчетная минимальная температура воздуха	минус	42,0
Средняя температура самых холодных суток обеспеченностью 0,98 обеспеченностью 0,92	минус	31,6
		28,8
Средняя температура самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 обеспеченностью 0,92	минус	29,3
		25,3

### Осадки, влажность

Наибольшая сумма осадков приходится на осенне-весенний период. Минимальное количество осадков приходится на лето (август-сентябрь). Суточный средний максимум осадков за год составляет 27мм, наибольший из максимальных – 52мм.

В среднем по району количество осадков за многолетие составляет 412мм. Количество осадков: за ноябрь – март 192мм, за апрель – октябрь 220мм.

Таблица 4.3.

Среднемесячная и годовая относительная влажность, мм													
Станция	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Талдыкорган	78	76	71	54	52	47	45	43	46	60	74	78	60

Средняя месячная относительная влажность воздуха за отопительный период – 74%.  
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 63%,  
наиболее теплого месяца – 29%.

Наибольшее значение абсолютной влажности (17,3мб) и дефицита влажности отмечается в летний период, когда наблюдаются максимальные положительные температуры воздуха и наименьшее значение относительной влажности. В это время происходит наиболее интенсивное испарение с поверхности почв и водоемов.

### Снежный покров

Появление снежного покрова в равнинных районах отмечается в середине ноября, в предгорных районах – в конце октября-начале ноября, а в высокогорных районах – в начале сентября. В 70-80% случаев выпадение первого снега не сопровождается установлением снежного покрова. Устойчивый снежный покров устанавливается в высокогорных районах в конце сентября-начале октября, в предгорных районах – в середине ноября, в пределах равнинных районов – обычно в середине ноября-начале декабря. В отдельные годы сроки установления устойчивого снежного покрова могут сдвигаться на две-три декады в сторону более ранних или более поздних сроков по сравнению с указанными.

					0692-ПЗ								Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата									15

### Ветер

Ветровой режим обусловлен циркуляционными процессами в атмосфере и орографией местности. Преобладающее направление ветра по румбам за июнь-август северо-восточное, за декабрь-февраль – северо-восточное. Средняя скорость за отопительный период – 1,7м/с. Число дней со скоростью ветра  $\geq 10$ м/с при отрицательной температуре воздуха – 1день. Средняя годовая скорость ветра – 1,8м/с. Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 4,1м/с. Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 1,8м/с.

Территория относится ко II ветровому району, нормативное значение ветрового давления составляет 0,39кПа.

Таблица 4.4.

Нормативный скоростной напор ветра на высоте 15м 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
II	40 (25)	55 (30)

### Повторяемость (%) направления ветра и штилей (год)

Таблица 4.5.

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
20	19	9	14	9	10	10	9	38

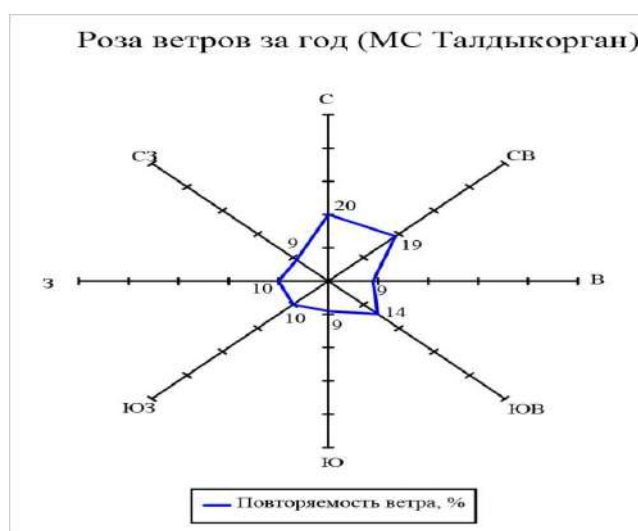


Рис. 4.1. Характеристика ветра

## 4.2. Глубина промерзания почвы

Глубина промерзания почвы рассчитывалась по формуле:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}, \quad \text{где}$$

$M_t$  – сумма абсолютных значений отрицательных среднемесячных температур воздуха за зиму,

$d_0$  – коэффициент, равный для суглинков и глин – 0,23м; супесей, песков мелких и пылеватых – 0,28м; песков гравелистых, крупных и средней крупности – 0,30м; крупно-обломочных грунтов – 0,34м.

В результате выполненных расчетов глубина промерзания в рассматриваемом районе для суглинков составила 103см. Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы при обеспеченности 0,90 – 100см, при обеспеченности 0,98 – 150см (СП РК 2.04-01-2017, Приложение А, рис. А.2).

## 4.3. Нагрузки и воздействия

При проектировании зданий и сооружений к кратковременным нагрузкам следует отнести снеговые и ветровые нагрузки. Расчетные снеговые и ветровые нагрузки определялись в соответствии с НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017.

*Снеговая нагрузка – II район, 1,2кПа.*

*Ветровой напор – II район, 0,39 кПа. (НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017).*

*Гололедные нагрузки – II район, 15 мм (ПУЭ РК, приложение 2).*

## 4.4. Современные физико-геологические процессы

В описываемом районе возможно проявление ряда взаимосвязанных между собой современных геологических процессов и явлений, которые обязательно следует учесть при строительстве – это выветривание, эрозия, плоскостной смыв и селевые потоки.

Процессы физического и механического выветривания проявляются на участках выходов жестких палеозойских пород на дневную поверхность. В результате выветривания в пределах участков со слабо расчлененным или равнинным рельефом происходит образование элювиального и делювиального покрова, представленного, в основном, суглинистыми и суглинисто-щебенистыми образованиями, а на участках резко расчлененного рельефа грубообломочными осыпями.

Эрозионная деятельность водных потоков проявляется повсеместно, особенно при крутых продольных профилях долин в их верхних частях. При этом местами преобладает донная эрозия – часть ручьев и рек протекает по руслу непосредственно в коренных породах. На равнинных участках долин преобладает боковая эрозия, сопровождающаяся образованием кос, отмелей и стариц.

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

Плоскостной смыв имеет почти повсеместное распространение в горной части территории. В результате плоскостного смыва происходит постоянная нивелировка поверхности за счет смывания элювиальных образований и почв, развитых по склонам и на водораздельных частях возвышенностей. Наиболее активно это явление проявляется в периоды весеннего снеготаяния и ливневых дождей.

Селевые потоки характерны для многих горных долин в области развития высокогорного и среднегорного рельефа. Материалом для их возникновения служат обломочные образования, покрывающие склоны долин и скапливающиеся у подножий их бортов.

## **5. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ**

### **5.1. Геологическое строение**

Джунгарский регион расположен в восточной краевой части Казахстанско-Тянь-Шанского массива и ограничен тремя крупными впадинами: на севере Алакольской, на западе Балхашской, на юге Илийской. Регион занимает горную систему Джунгарского Алатау и протягивается с запада на восток на 450км, а с юга на север на 250км. Горные сооружения Джунгарского Алатау разделены Коксу-Бороталинской впадиной на северную и южную ветви. Максимальные абсолютные отметки вершин Тышкан и Саркан достигают 4575 и 5060м. Межгорные депрессии, разделяющие хребты, характеризуются абсолютными отметками от 475 до 2000м.

Геологическое строение региона характеризуется развитием комплекса осадков, представленных различными метаморфическими, осадочными и магматическими образованиями палеозоя. Породы мезозоя выполняют крупные межгорные впадины. Кайнозойские отложения широко развиты в межгорных и внутригорных впадинах, эрозионных долинах и на склонах гор. Представлены они аллювиальными, аллювиально-пролювиальными, делювиально-пролювиальными, гляциальными и флювиогляциальными комплексами.

Палеозойский комплекс пород представлен отложениями среднего девона живетского яруса и нерасчленёнными отложениями верхнего девона и нижнего карбона. Отложения представлены туфами, песчаниками, гранитами, известняками, туфогенными алевритами, углистыми аргиллитами.

Четвертичные отложения имеют в регионе широкое распространение и по происхождению это, в основном, аллювиальные и делювиально-пролювиальные образования.

*Среднечетвертичные аллювиальные отложения* (аQ<sub>II</sub>) имеют повсеместное распространение и на значительных площадях выходят на дневную поверхность, слагая центральные части межгорных впадин. Представлены они галечниками, песками, лёссовидными суглинками, реже супесями. Залегают на отложениях котурбулакской свиты нижнечетвертичных отложений и, в случае отсутствия их, на породах палеозоя. Местами прорезаются небольшими реками, в долинах которых отмечаются первые надпойменные террасы. Мощность отложений достигает 208м.

*Верхнечетвертичные делювиально-пролювиальные отложения* (дрQ<sub>III</sub>) развиты у

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

подножья склонов вдоль долины реки и представлены супесями и суглинками с включением обломочного материала до 30% и более, а также дресвяно-щебенистыми грунтами с включением глыб. Мощность осадков варьируется от 3 до 20м, но в основном находится в пределах 5-8м.

*Современные четвертичные аллювиальные отложения (aQ<sub>IV</sub>)* слагают пойменную и первую надпойменную террасы реки и представлены суглинками и галечниковыми грунтами. Мощность аллювия достигает 12м.

## 5.2. Гидрогеологические условия

Территория описываемого района отличается разнообразием геологического строения, рельефа и климата. Это разнообразие и предопределяет сложность гидрогеологических условий. Большую часть описываемой территории занимают жесткие породы палеозойского фундамента, в различной степени дислоцированные и метаморфизованные. Гипсометрически они занимают высокое положение в районе и слагают западные отроги Джунгарского Алатау. Водоносность этих пород определяется, в основном, степенью трещиноватости. Различный литологический состав пород, многочисленные проявления тектоники, разнообразные геоморфологические условия, а в связи с этим и различная обнаженность пород, создают различные условия для образования трещин.

Гидрографическая сеть в районе хорошо развита и принадлежит к Балхашскому водному бассейну. Наиболее крупными являются реки Каратал и Коксу, берущие начало в пределах Джунгарского хребта. Питание рек смешанное: дождевое, снеговое, ледниковое и грунтовое. Максимальные среднемесячные расходы рек наблюдаются в мае-июле, минимальные в феврале-марте. На востоке и юге впадины, где отмечается глубокое залегание грунтовых вод (до 30м и более) происходит интенсивная инфильтрация поверхностных вод и наблюдается сокращение расходов рек. В центральной и западной частях впадины в руслах этих рек отмечается родниковое выклинивание подземных вод, в связи с чем происходит увеличение расходов рек.

В регионе выделяется *водоносный горизонт аллювиальных отложений (aQ)*. Аллювиальные отложения, выполняющие Талдыкорганскую впадину, отличаются сравнительно одинаковым литологическим составом и слагаются валунно-галечниками, галечниками с маломощными прослоями и линзами суглинков, крупнозернистых и гравелистых песков. Мощность аллювиальных отложений в различных частях Талдыкорганской впадины различна. Наибольшая мощность аллювиальных отложений совпадает с зонами погружения кровли глин и достигает в этих местах 200-250м.

Уровень грунтовых вод аллювиальных отложений в различных частях впадины варьируется по глубине. В северной части Талдыкорганской впадины отмечена очень мощная зона выклинивания подземных вод. Удельный дебит скважин в районе Талдыкорганского водозабора составляет 19,5л/сек. Воды пресные с минерализацией до 0,5г/л. По типу минерализации воды гидрокарбонатные кальциевые.

В пределах площадки изысканий подземные воды вскрываются на глубине 0,5- 4,3м.

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

Исследуемая площадка расположена по дну водохранилища Акешки. Тип увлажнения территории – III.

Грунтовые воды по данным фондовых материалов по типу минерализации пресные ( $M=0,8\text{г/л}$ ). Степень агрессивного воздействия грунтовых вод на бетонные и железобетонные конструкции марки по водонепроницаемости  $W_{4-8}$  для бетонов на портландцементе (по ГОСТ 10178) по содержанию сульфатов неагрессивная; на сульфатостойких цементах (по ГОСТ 22266) неагрессивная. По содержанию хлоридов степень агрессивного воздействия грунтовых вод на арматуру железобетонных конструкций при периодическом смачивании неагрессивная, при постоянном погружении неагрессивная.

### 5.3. Инженерно-геологические условия проектной территории

В геологическом строении площадки работ до разведанной глубины 5,0м принимают участие аллювиальные четвертичные отложения, сложенные суглинками иловатыми темно-коричневого цвета, от тугопластичной до мягкопластичной консистенции, с включением гравия до 5-10%.

### 5.4. Физико-механические свойства грунтов

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 5,0м (сверху вниз) выделен один инженерно- геологический элемент (ИГЭ), описание которого приводится ниже:

**(ИГЭ-1) Суглинок иловатый аллювиальный современного четвертичного возраста ( $aQ_{IV}$ ),** темно-коричневого цвета, с включением гравия до 5-10%. Консистенция от тугопластичной до мягкопластичной. Мощность 5,0м.

По результатам проведенных лабораторных исследований суглинок иловатый характеризуется следующими нормативными значениями физических и механических свойств:

Таблица 5.1

№ п.п	Наименование характеристики	Обозначение	Един. измер.	Номер ИГЭ
				ИГЭ-1
1	2	3	4	5
<b>Физические характеристики</b>				
1	Плотность грунта естественная	$\rho_n$	г/см <sup>3</sup>	1,91
2	Плотность скелета грунта	$\rho_d$	г/см <sup>3</sup>	1,54
3	Плотность частиц грунта	$\rho_s$	г/см <sup>3</sup>	2,70
4	Влажность естественная	W	%	23,7
5	Влажность на границе текучести	$W_L$	%	28,8
6	Влажность на границе раскатывания	$W_p$	%	20,3
7	Число пластичности	$J_p$	--	8,5
8	Показатель текучести	$J_L$	--	0,41
9	Пористость	n	%	42,9

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		<b>20</b>

10	Коэффициент пористости	$\varepsilon$	--	0,753
11	Степень влажности	$S_r$	--	0,856
12	Удельное сцепление	$C_n$	кПа	23
Механические характеристики				
13	Угол внутреннего трения	$\varphi_n$	град.	21
14	Модуль деформации	$E$	МПа	14
15	Допускаемое расчетное сопротивление	$R_0$	кПа	215

Примечание: механические характеристики и допускаемое расчетное сопротивление на грунт приведены в соответствии со СП 5.01-102-2013.

Суглинки не просадочные.

### 5.5. Химические свойства грунтов

Грунты незасоленные, содержание легкорастворимых солей (сухой остаток) 0,25-0,27% (ГОСТ РК 25100-2020).

Согласно СП РК 2.01-101-2013, степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон приведена в таблице 5.2

Таблица 5.2

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон			
Цемент	Показатель агрессивности грунта с содержанием сульфатов в пересчете на ионы $SO_4^{2-}=1537-1729$ мг/кг		
	Марка бетона по водопроницаемости		
	W4	W6	W8
Портландцемент по ГОСТ 10178-85	Сильноагрессивная	Среднеагрессивная	Слабоагрессивная
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 5.3.

					0692-ПЗ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 5.3

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях		
Показатель агрессивности грунта с содержанием хлоридов в пересчете на ионы $Cl^-$ = 515-521 мг/кг		
Марка бетона по водопроницаемости		
W4-W6	W8	W10-W14
Среднеагрессивная	Слабоагрессивная	Неагрессивная

Коррозионная активность грунтов по отношению к углеродистой стали определялась лабораторными методами и на описываемом участке высокая – удельное электрическое сопротивление составляет 5,4-10,0 Ом\*м (ГОСТ 9.602-2016).

Коррозионная активность грунтов по отношению к свинцовой оболочке кабеля на описываемом участке средняя (pH=7,6).

Коррозионная активность грунтов по отношению к алюминиевой оболочке кабеля по содержанию хлор-иона на описываемом участке высокая.

### 5.6. Сейсмичность

Сейсмичность района приведена по СП РК 2.03-30-2017.

Таблица 5.4

Населенный пункт	Значения	
Кызылагаш	ОСЗ-2 <sub>475</sub>	ОСЗ-2 <sub>2475</sub>
Интенсивность в баллах по шкале MSK-64(К)	8	8
Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам	III	
Уточненное значение сейсмичности площадки	9 баллов	9 баллов
Значение расчетного ускорения $a_g$ (в долях g)	0,338	
Значение расчетного вертикального пикового ускорения $a_{gv}$ (в долях g)	0,2704	

### 5.7. Строительные группы грунтов

Строительные группы грунтов приведены по ЭСН РК 8.04-01-2022. Раздел 1:

№ ИГЭ	№№ п/п	Наименование грунта	Способ разработки			
			Экскаваторами	Скреперами	Бульдозерами	вручную
1	35-в	Суглинок	2	2	2	2

					0692-ПЗ	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 6. ТОПОГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

### 6.1. Общие сведения об участке работ

Водохранилище Акешки расположено в 40 км северо-восточнее от г.Талдыкорган, области Жетісу.

Целевое назначение выполняемых Изысканий – создание достоверной и точной топографической основы.

Площадь составляет 460 га.

Система высот и система координат – Балтийская система высот и Местная система координат.

Для выполнения топографических работ по данному водохранилищу был вынесен пункт:

№	Точки	X	Y	H
1	РП1 арм.	5029152,56	314322,52	453,08
2	РП2 арм.	5029145,34	314388,54	438,03
3	РП3 арм.	5029075,66	314363,22	449,56

Все выполненные работы по производству топографической съемки и последующим созданием цифровых планов, выполнены в полном объеме, предусмотренным техническим заданием Заказчика, приложениями к нему и в соответствии с руководящими наставлениями, инструкциями и условными знаками. Все полученные технические характеристики соответствуют необходимой точности, требуемой нормативными документами. Поэтому, изготовленная в процессе производства работ продукция (цифровые планы на электронном носителе), может быть в полной мере использована в качестве обеспечения информационной и топографической основы, при принятии технических решений в процессе проектирования и реализации мероприятий в этой зоне.

## 7. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОХРАНИЛИЩА И МАГИСТРАЛЬНОГО КАНАЛА.

### 7.1. Состав сооружения и техническое состояние на момент обследования

Тип водохранилища — Русловое, сезонного регулирования.

Классность сооружения — IV.

Назначение водохранилища — для орошения.

Обслуживаемая площадь орошаемых земель — 460 га.

Водохранилище работает изолировано.

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

1. Длина водохранилища  $L_{ср.}=430$  м,  $L_{max}=560$  м.
2. Ширина водохранилища  $V_{ср.}=140$  м,  $V_{max}=170$  м.
3. Глубина  $H_{ср.}=8,0$  м,  $H_{max}=12,0$  м.
4. Протяженность береговой линии — 1,4 км.
5. Отметка НПУ — 502,43 м.
6. Отметка УМО — 497,13 м.
7. Объем водохранилища при НПУ — 2,5 млн м<sup>3</sup>.
8. Площадь зеркала при НПУ — 48 га.

В состав водохранилища входят следующие сооружения:

1. Чаша водохранилища
2. Глухая земляная плотина с понуром и дренажным тюфяком  $L=233$  п.м.
3. Донный трубчатый водосброс (две металлические трубы  $d=500$  мм).
4. Катастрофический водосброс.
5. Отводящий магистральный канал из ж/б лотков ЛР-80  $L=2,843$  км.
6. Диспетчерский пункт площадью 13,15 м<sup>2</sup>.

#### 7.1.1. Чаша Водоохранилища

За годы эксплуатации произошло сильное заиление ложи чаши водохранилища. Отметка уровня заиления превысила отметку УМО на 85 см, в результате чего значительно сократился полезный объем водохранилища. Требуется проведения механизированной очистки чаши водохранилища.

#### 7.1.2. Глухая земляная плотина

Длина земляной плотины с понуром и дренажным тюфяком, длина левобережной части плотины от бокового устоя водосброса равна  $L=233$  п.м, длина правобережной части — 15–20 м.

Максимальная высота плотины  $H_{max}=12,0$  м, ширина по гребню  $B=6,0$  м.

Верховой откос укреплен железобетонными плитами и каменной наброской, низовой укреплен посевами трав.

Заложение верхового откоса — 1:3,0, низового — 1:2,75.

Отметка гребня плотины: 252,8 м.

существует бетонный парапет высотой 50-60 см и толщиной до 10 см.

Плотина построена в русле реки Акешы.

Визуальное обследование показало, что тело плотины находится в удовлетворительном состоянии. Поверхностные размывы на гребне плотины и на низовом откосе не установлены.

						0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			24

Поперечные и продольные трещины в теле плотины не обнаружены, что свидетельствует об отсутствии просадок грунта в теле плотины.

Бетонный парапет на гребне плотины не деформирован, что свидетельствует об отсутствии каких-либо подвижек грунта в его основании.

Бетонное крепление откосов в верхнем бьефе повреждений не имеет, за исключением отдельных следов разрушения в границе бетон-каменная наброска. На низовом откосе следы жизнедеятельности землеройных животных не установлены.

### **7.1.3 Донный трубчатый водосброс**

Донный трубчатый водовыпуск выполнен из металлических труб в две нитки диаметром 500 мм. Состоит из входного оголовка и двух колодцев с задвижками для управления расходом воды.

Максимальная пропускная способность — 0,8 м<sup>3</sup>/сек.

Водовыпуск находится в неудовлетворительном состоянии. Водоприемники донного трубчатого водовыпуска завалены наносами. На момент обследования объекта задвижки водовыпусков находились в аварийном состоянии. Согласно представленной сотрудниками службы эксплуатации информации, механизм задвижек в момент открытия и закрытия часто клинит, в связи с чем имеется высокая вероятность отказа в рабочие моменты

металлические трубы имеют большой коррозионный износ, вода через каверны и свищи проникает наружу и увлажняет грунт что может привести к размыву окружающего грунта с последующим обрушением вышележащих слоев грунта; Необходимо мероприятия по устранению вышеперечисленных дефектов.

### **7.1.4. Катастрофический водосброс**

Водосброс — полузакрытый, автоматического действия. Состоит из водоприемника и быстротока, заканчивающихся консольным сбросом, из сборного и монолитного железобетона.

Максимальная пропускная способность  $Q=130$  м<sup>3</sup>/сек.

Перед входом катастрофического водосброса висят две сетки, на разных уровнях, из стального прутка для сбора и удаления плавающего мусора (деревья, кучи, камыши и т.п.).

Состояние водоприемного устройства водосброса в удовлетворительном состоянии. Крепление обеих струнаправляющих дамб из сборных ж/б плит нарушено и требует ремонта.

Отводящее русло в виде быстротока в нижнем бьефе в неудовлетворительном состоянии. Конструкция ступенчатого перепада в нижнем бьефе требует полной замены. В хвостовой части левой стенки из сборных ж/б плит Г-20 завалены, в ряде мест имеет место нарушение герметизации бетонным раствором стыков между блоками что требует

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

восстановления, дно водобоя с гасителями шашечного типа и сопряженной рисбермы полностью разрушены.

#### **7.1.5 Контрольно-измерительная аппаратура**

На водохранилище установлены 4 пьезометра и 2 репера (геодезических марки), система автоматического регулирования полностью отсутствуют.

В настоящее время наблюдений по пьезометрам из-за отсутствия пьезометров на плотине не проводятся.

Геодезический мониторинг за плановыми и высотными деформациями грунтовой плотины не проводится.

На водомерных сооружениях отсутствуют, какие-либо средства контроля параметров водохранилища и состояния сооружения (в виде инклинометров, датчиков, щелемеров).

В целом техническое состояние контрольно-измерительной аппаратуры - неудовлетворительное.

Требуется устройство системы мониторинга, установка новых пьезометров и инклинометров, реперов и марок, автоматизация мониторинга с установкой датчиков для контроля за техническим состоянием плотины и сооружений.

В связи с вышесказанным, для организации системы мониторинга в составе геодезических, гидрологических и гидрогеологических наблюдений необходимо в соответствии с нормативными требованиями СНиП и СП, принятыми в РК разработать проект мониторинга наблюдений за состоянием грунтовой плотины водохранилища Акешки

#### **7.1.6 Гидропосты**

На верховом откосе установлена водомерная рейка, по показаниям отметок которого осуществляется уровень и определяется объем воды водохранилища. Однако в ходе реконструкции требуется установить ультразвуковой расходомера на трубах донного водовыпуска и на головном распределительном сооружении по определению расхода воды и выводом данных в диспетчерский пункт.

#### **7.1.7 Система видеонаблюдения.**

Система видеонаблюдения отсутствует.

Требуется установка системы видеонаблюдения охватывающая плотину и чашу водохранилища.

#### **7.1.8 Электроснабжение водохранилища.**

Внешние сети электроснабжения и освещение плотины отсутствуют. Требуется установка сети электроснабжения и освещения плотины.

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

### 7.1.9 Эксплуатационная дорога.

К плотине имеется дорога покрытая гравийно-песчанной смесью.

### 7.1.10 Служебные здания

Служебное здание представлено диспетчерский пункт площадью 13,15 м<sup>2</sup>. Техническое состояние неудовлетворительное. При проведении реконструкции требуется переустройство в диспетчерский пункт с подключением к сети интернета, установкой оборудования для сбора и обработки данных наблюдений

### 7.1.11 Магистральный канал

Магистральный канал разделены на левую и правую ветку общей протяженностью 2,843 км. Канал облицован железобетонными блоками типа ЛР-80 и ЛР-60. С момента ввода в эксплуатацию на канале ни разу не были проведены ремонтные работы. На блоках появились трещины, сколы. На левой ветке в месте пересечения канала с рекой Акешки на ПК 21+68 вследствие расширения русла и интенсивного размыва грунта произошло разрушение тела канала. В результате размыва нарушена целостность руслового участка, головная и хвостовая части канала оказались разобщёнными, что привело к прекращению подачи воды в нижележащие участки и нарушению нормального водопользования.». Водовыпуски в каналах в количестве 4 шт изношены. Гидропосты в количестве 1 штуки требуют ремонта. Требуется полная замена блоков магистрального канала со всеми сооружениями



					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

**Рис 7.1. и 7.2. Откос плотины водохранилища в верхнем бьефе. Состояния бетонной облицовки и парапета в удовлетворительном состоянии.**



**Рис 7.3 вид на нижний бьеф плотины**



**Рис.7.3 и 7.4 Вид на отводящее русла катастрофического сброса, разрушения стенок из ж/б блоков Г-20, дна ступенчатого гасителя и водобоя с шашочными гасителями сооружения**

					0692-ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



**Рис 7.5 и 7.6 дно водобоя с гасителями шашечного типа и сопряженной рисбермы в разрушенном состоянии.**



**Рис 7.7 вид на струнаправляющих дамб к ковшовому катастрофическому водоприемнику в верхнем бьефе**

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29



**Рис 7.8** ковшовый катастрофический водоприемник в верхнем бьефе. Наблюдается интенсивное крошение бетонного крепления.



**Рис 7.9 и 7.10** вид на шахту донного водовыпуска

									Лист
									30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

0692-ПЗ



**Рис 7.11 Выходной распред сооружение**



**Рис.7.12 Вид на эксплуатационную лестницу в нижнем бьефе плотины.**

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31



Рис.7.13 Вид на берму плотины



					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

**Рис.7.14 Вид на магистральный канал.**



**Рис.7.14 Водовыпуски на магистральном канале.**

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

## 8 ПРОЕКТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

В состав проектных мероприятий включены следующие работы:

### ВОДОХРАНИЛИЩЕ

1. Реконструкция гребня плотины: устройство асфальтового покрытия, установка сигнальных столбиков;
2. Реконструкция катастрофического водосброса, крепление откосных плит на подводящем участке в верхнем бьефе, восстановление быстротока, водобоя и рисбермы из монолитного железобетона в нижнем бьефе.
3. Реконструкция водосбросного сооружения: входного оголовка, металлических труб в две нитки  $d=500$  мм
4. Реконструкция донного водовыпуска с переносом — предусматривается устройство нового водовыпуска взамен существующего, находящегося в неудовлетворительном состоянии;
5. Замена задвижек и установка системы управления задвижками;
6. Замена затворов на распределителе сооружений выходного оголовка и установка системы управления затворами;
7. Реконструкция дренажной канавы;
8. Ремонт эксплуатационной дороги на плотину;
9. Установка водомерных устройств гидропостов - 1шт;
10. Реконструкция воздушной линии электропередачи тока Вл10 ( $L=725$  м) с устройством КТП 10/0,4кВ. Установка наружного освещения плотины, а также обеспечение электроснабжения служебного здания, донного водовыпуска и водовыпускного распределительного сооружения. Установка дизель генератора;
11. Модернизация входных ворот с дистанционным управлением -2 штук

Благоустройство объекта;

12. Строительство нового здания служб эксплуатации и охраны;
13. Устройство автоматизированной системы управления затворами и технологическим процессом (АСУТП и АСМ);
14. Установка системы видео мониторинга на плотине и сооружениях, с функцией записи видеоматериалов;
15. Установка системы усилителя (GSM репитор);
16. Установка системы пожарной охраны;

### МАГИСТРАЛЬНЫЙ КАНАЛ:

17. Замена облицовки канала из ж/б локтов протяженностью – 2,843 км;
18. Установка водомерного гидропоста – 2 ед;
19. Реконструкция ГТС (водовыпуски, мостовые проезды, ливнеспуски, распределители). На левой ветке 5 ед и на правой ветке 1 ед

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

## 8.1 ПЛОТИНА

**Гребень плотины** - . Гребень плотины в хорошем состоянии, видимых деформаций не выявлено.

. Для обеспечения прочности гребня плотины и снижения фильтрации воды через гребень, проектом предусмотрено устройство асфальтового покрытия толщиной 10см, по всей длине плотины. Для обеспечения безопасного проезда техники по гребню плотины проводится установка сигнальных столбиков в количестве 37шт, со стороны низового откоса.

### **бетонный парапет и откоса плотины в верхнем бьефе**

Бетонный парапет на гребне плотины не деформирован, что свидетельствует об отсутствии подвижек грунта в её основании. Поверхность бетона ровная, без трещин, просадок и смещений.

Бетонное крепление откосов в верхнем бьефе находится в удовлетворительном состоянии, повреждений не имеет, за исключением отдельных локальных следов разрушения в границе сопряжения бетон–каменная наброска. Указанные дефекты носят незначительный характер и не влияют на общую устойчивость сооружения. Их устранение может быть выполнено силами эксплуатирующей организации в рамках текущего содержания.

На низовом откосе следы жизнедеятельности землеройных животных не выявлены, следы размыва и оголения основания отсутствуют.

В целом техническое состояние указанных элементов оценивается как стабильное и работоспособное. Оснований для проведения мероприятий по реконструкции не имеется.

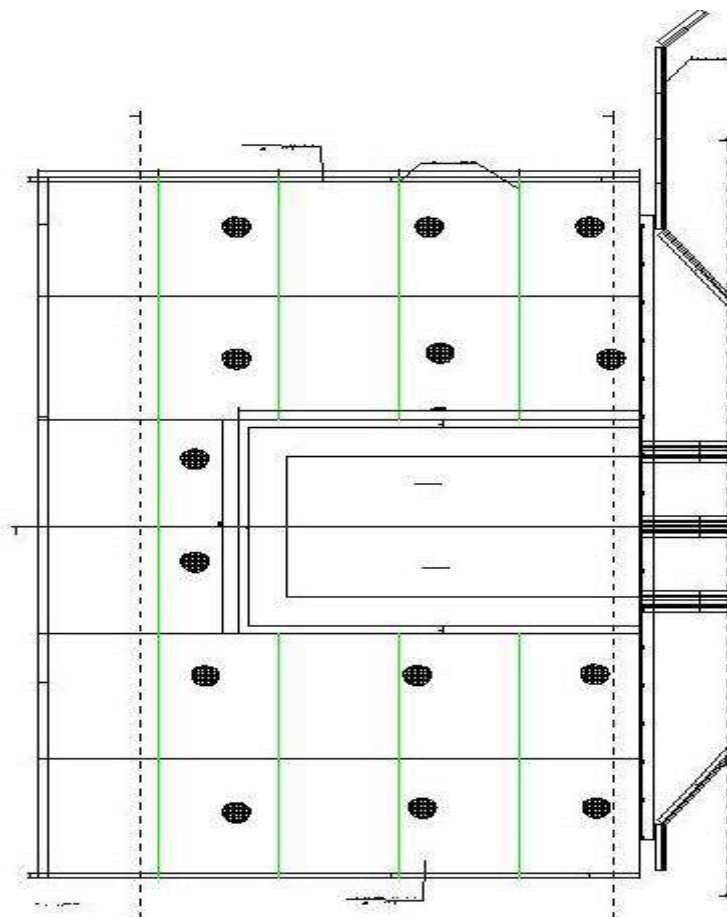
**Катаосторфический водосброс** - Водосброс — полузакрытый, автоматического действия. Состоит из водоприемника и быстротока, заканчивающихся консольным сбросом, из сборного и монолитного железобетона.

Максимальная пропускная способность  $Q=130 \text{ м}^3/\text{сек}$ .

Крепление обеих струенаправляющих дамб, выполненное из сборных железобетонных плит, имеет нарушения в виде частичного разрушения и смещения отдельных элементов. На отдельных участках отмечено нарушение целостности межплиточных швов и вымывание основания под плитами, что снижает устойчивость конструкции и приводит к неравномерному перераспределению нагрузок.

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

В целях восстановления эксплуатационной надёжности и обеспечения устойчивости сооружений проектом предусмотрена полная замена облицовочных плит откосов и дна подводящего русла на монолитное железобетонное покрытие общей площадью 1100 м<sup>2</sup>. Применяется гидротехнический бетон класса В22.5, марки по водонепроницаемости W6 и морозостойкости F150, что позволит повысить долговечность и герметичность конструкции, а также обеспечить надёжную защиту от размыва и фильтрационных процессов.



**Рис. 8.1. Схема восстановления откосов подводящих дамб и дна подводящего русла**

Для восстановления отводящей части конструкции катастрофического сброса, находящейся в неудовлетворительном состоянии, проведено обследование, в ходе которого установлено следующее. Отводящее русло выполнено в виде быстроточной части со ступенчатым перепадом, расположенным в нижнем бьефе, и в настоящее время имеет значительные повреждения. Конструкция ступенчатого перепада частично разрушена и требует полной замены.

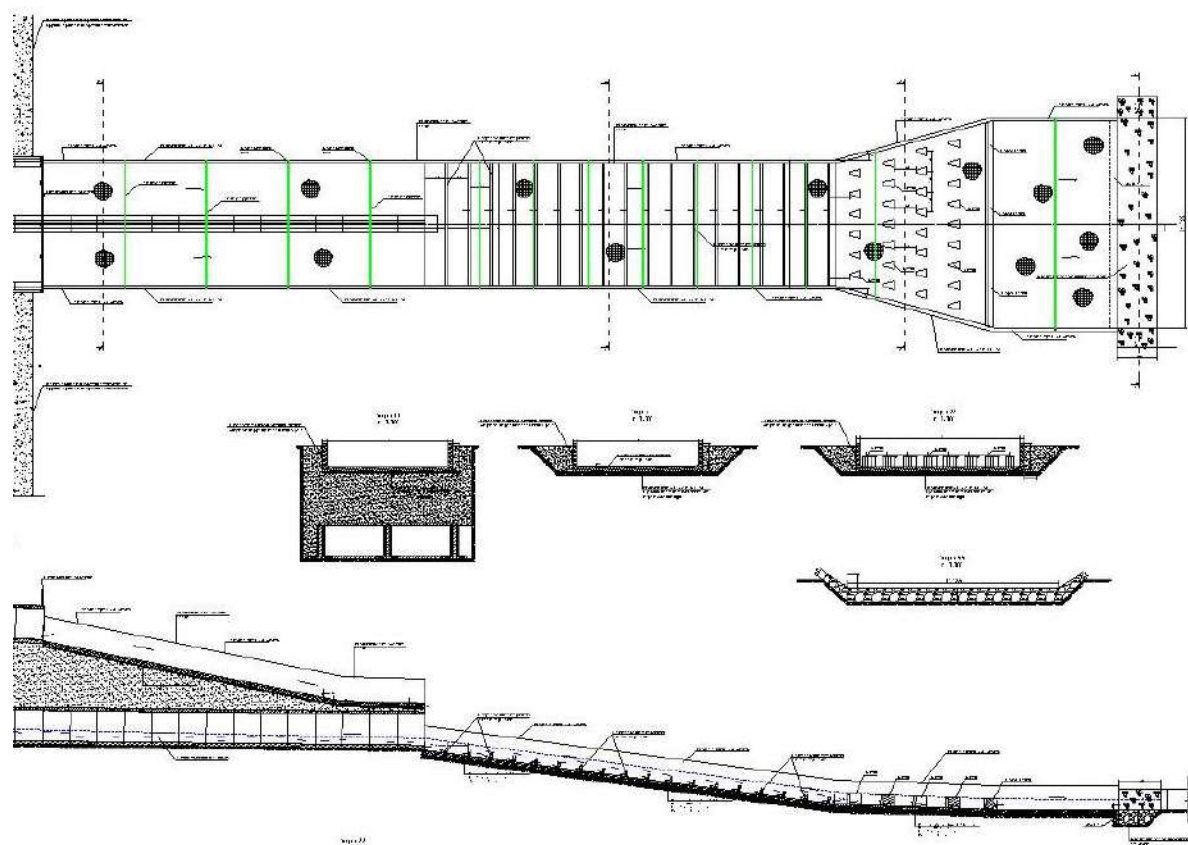
В хвостовой части левой стенки, выполненной из сборных железобетонных плит типа Г-20, отмечен их завал и смещение, а также в ряде участков зафиксировано

										Лист
										36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

нарушение герметизации стыков между блоками, выполненной цементным раствором. Дно водобоя с гасителями энергии потока шашечного типа и сопряжённой рисбермой полностью разрушено, что негативно сказывается на работе гидротехнического сооружения и безопасности его эксплуатации.

В связи с выявленным техническим состоянием конструкций проектом было принято решение о демонтаже существующих элементов быстроточной части со ступенчатым перепадом, водобоя и сопряжённой рисбермы. Новые конструкции предусматривается выполнить из монолитного железобетона с применением гидротехнического бетона класса **B22.5, W6, F150**, обладающего повышенной прочностью, водонепроницаемостью и морозостойкостью, что обеспечит долговечность и надежность сооружения в эксплуатации.

Проектными решениями сохраняются основные гидравлические параметры работы сооружения — **пропускная способность и скорость движения воды остаются без изменений**, что позволяет сохранить существующий режим работы гидротехнического комплекса и не требует пересмотра расчётных характеристик водосброса.



**Рис. 8.2. Схема восстановления элементов быстроточной части со ступенчатым перепадом, водобоя и сопряжённой рисбермы.**

								0692-ПЗ	Лист
									37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

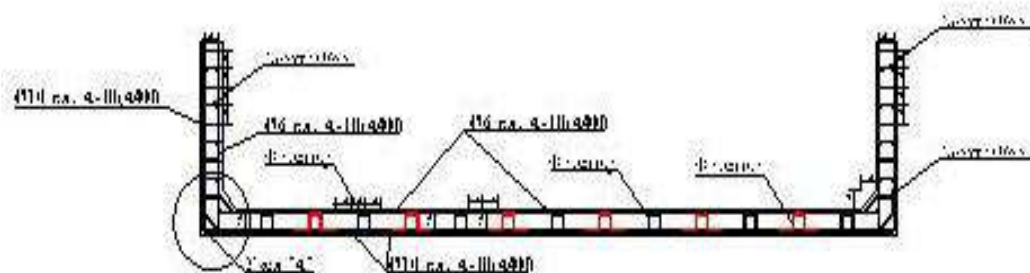


Рис. 8.3. Сечение быстроточной части катастрофического сброса

### *Донный трубчатый водосброс*

**Донный трубчатый водовыпуск** выполнен из металлических труб, проложенных в две нитки диаметром **500 мм** каждая. Конструкция водовыпуска включает **входной оголовок**, обеспечивающий забор воды, **шахтный колодец**, в котором расположены задвижки для управления подачей и регулирования расхода воды, а также **выходной оголовок**, направляющий поток к распределительному сооружению.

В настоящее время **состояние водовыпуска оценивается как неудовлетворительное**: металлические трубы имеют выраженные следы **коррозии и ржавчины**, местами отмечаются **очаги глубокого повреждения металла**, что создаёт угрозу образования трещин и сквозных отверстий. Данные дефекты могут привести к утечке воды и представляют опасность для устойчивости и надёжной эксплуатации **плотины**.

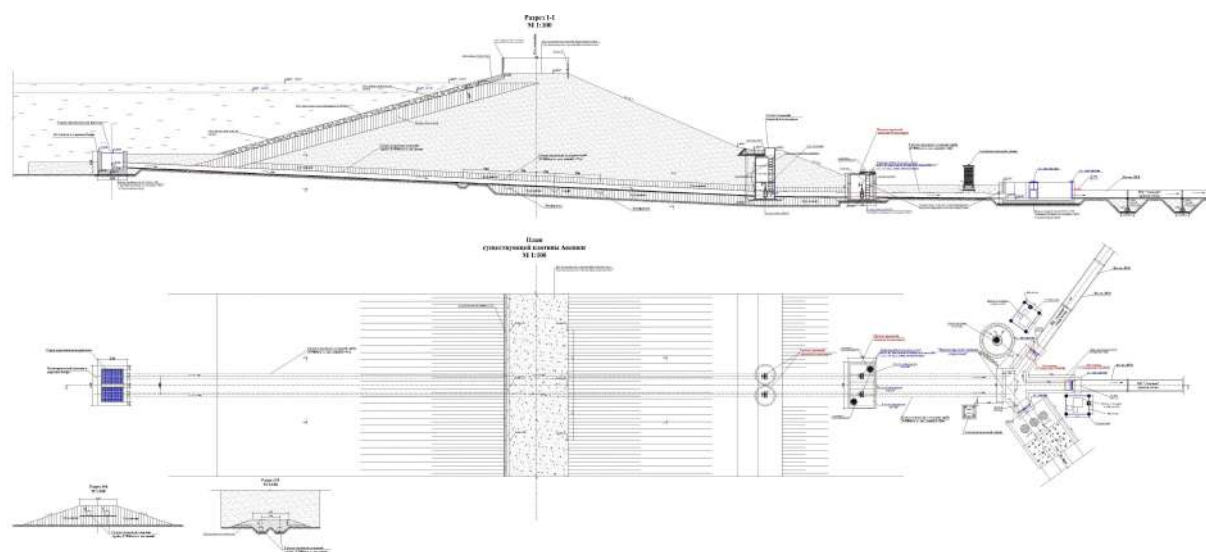


Рис. 8.4. Схема восстановления элементов быстроточной части со ступенчатым перепадом, водобой и сопряжённой рисбермы.

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

В связи с этим проектом предусмотрена реконструкция донного трубчатого водовыпуска. В существующие металлические трубы диаметром 500 мм, состояние которых признано неудовлетворительным, будет пропущена пластиковая напорная труба диаметром 450 мм. Старая металлическая труба при этом сохраняется и используется в качестве защитного футляра, что обеспечит дополнительную прочность и долговечность конструкции.

В зоне входного оголовка предусматривается устройство нового колодца с приёмной решёткой для предотвращения попадания посторонних предметов и мусора. Существующий шахтный колодец с задвижками сохраняется и будет выполнять функции контрольного и обслуживающего элемента, а новый колодец с задвижками устанавливается ниже по оси трубы, что позволит удобно регулировать подачу воды и обеспечит надёжное управление расходом в эксплуатационных и аварийных режимах.

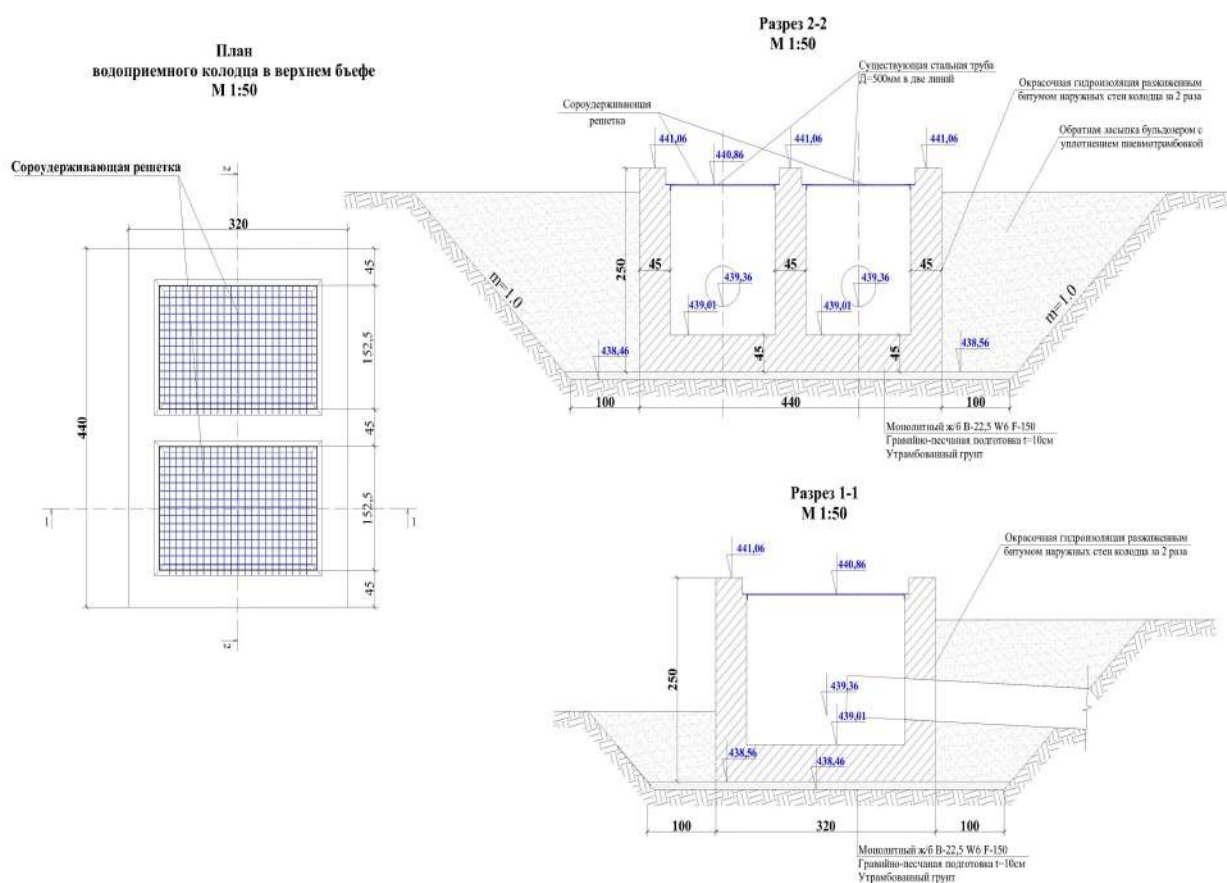
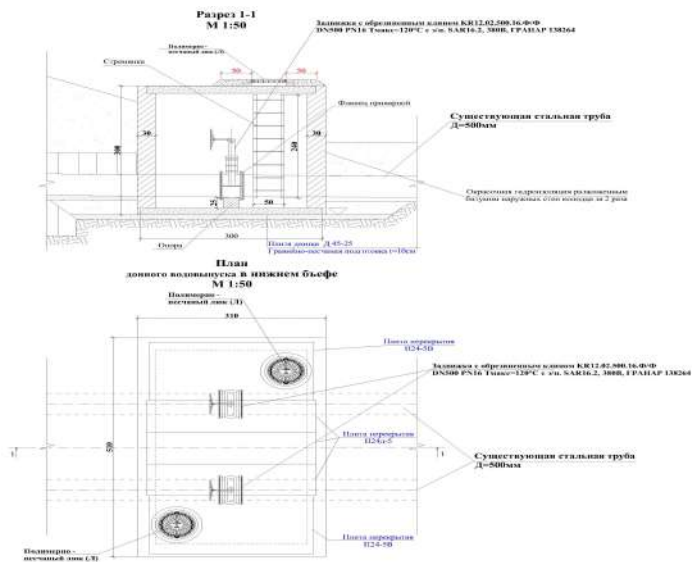


Рис. 8.5. Схема устройство водоприемного колодца

						0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			39



№ п/п	Наименование работ	Материал	Единица	Кол-во
1	Земляные работы	Выемка	м³	49
		И т.д. ручная дробилка	м³	1,47
		Обработка откосов бульдозером и укатыванием гусеничным трактором	м²	22
		Расчистка откосов от растительности	м²	27
		Полыровка дна	м²	24,00
2	Граблисто-каменная подготовка 1-10мм	Грабли, песок	м³	3,00
3	Мониторинг	Система мониторинга	Водосл. В.15.В.10	13,000
4	Арматура В.15.В.10	Г-150	м	303,5640
5	Арматура В.15.В.10	А-III	м	109,2240
6	Железобетон	Бетон В.15	м³	28,0360
7	Железобетон	Бетон В.15	м³	10,5000
8	Сварочные работы	Бетон В.15	м³	4,26
9	Сварочные работы	Бетон В.15	м³	0,774
10	Сварочные работы	Бетон В.15	м³	0,018
11	Выемка откосов для труб	Бетон В.15.В.10	м³	6,1
12	Прокладка труб	Бетон В.15.В.10	м	12
13	Полыровка донной части дна	Полыровка дна	м²	1,24
14	С. дренажа С.15	С.150	м³	27,36204
15	Обработка откосов откосов крутых стен выемкой на 2 ряда	Водосл. В.15.В.10	м³	47,43
16	Земляные работы	Земляные работы	м³	2,1000
17	Земляные работы	Земляные работы	м³	2,1000
18	Земляные работы	Земляные работы	м³	2,1000
19	Земляные работы	Земляные работы	м³	2,1000
20	Земляные работы	Земляные работы	м³	2,1000

№ п/п	Шифр блока	В.15.В.10		В.15.В.10	
		Авария	Безопасность	Кл.м.в.	Безопасность
1	В.15.В.10	2,28	2,28	1	2,28
2	В.15.В.10	0,37	0,37	3	1,11
3	В.15.В.10	0,37	0,37	2	0,74
4	В.15.В.10	0,02	0,02	1	0,02
5	<b>Итого</b>	<b>3,14</b>	<b>3,04</b>	<b>7,00</b>	<b>4,36</b>

Рис. 8.6. Схема устройство колодца с задвижками

### Выходной оголовок с головным распределительным сооружением

Проектом предусмотрен полный демонтаж существующего выходного оголовка с головным распределительным сооружением, находящегося в неудовлетворительном техническом состоянии и утратившего эксплуатационные качества. Взамен предусмотрено новое строительство выходного оголовка с головным распределительным сооружением из монолитного железобетона с применением современных гидротехнических материалов, обеспечивающих прочность, водонепроницаемость и долговечность конструкции.

В составе проектных решений предусматривается устройство системы автоматизации для дистанционного управления и контроля работы задвижек и регулирующих устройств, а также установка системы освещения, обеспечивающей безопасное обслуживание сооружения в темное время суток. Все элементы автоматики и электрооборудования размещаются в герметичных, влагозащищенных шкафах, рассчитанных на эксплуатацию в условиях повышенной влажности.

Основные технические параметры сооружения — отметки, габариты, пропускная способность, гидравлические характеристики и режим распределения воды — сохраняются без изменений. Это обеспечивает сохранение существующего гидрологического режима и устойчивую работу всей системы водораспределения.

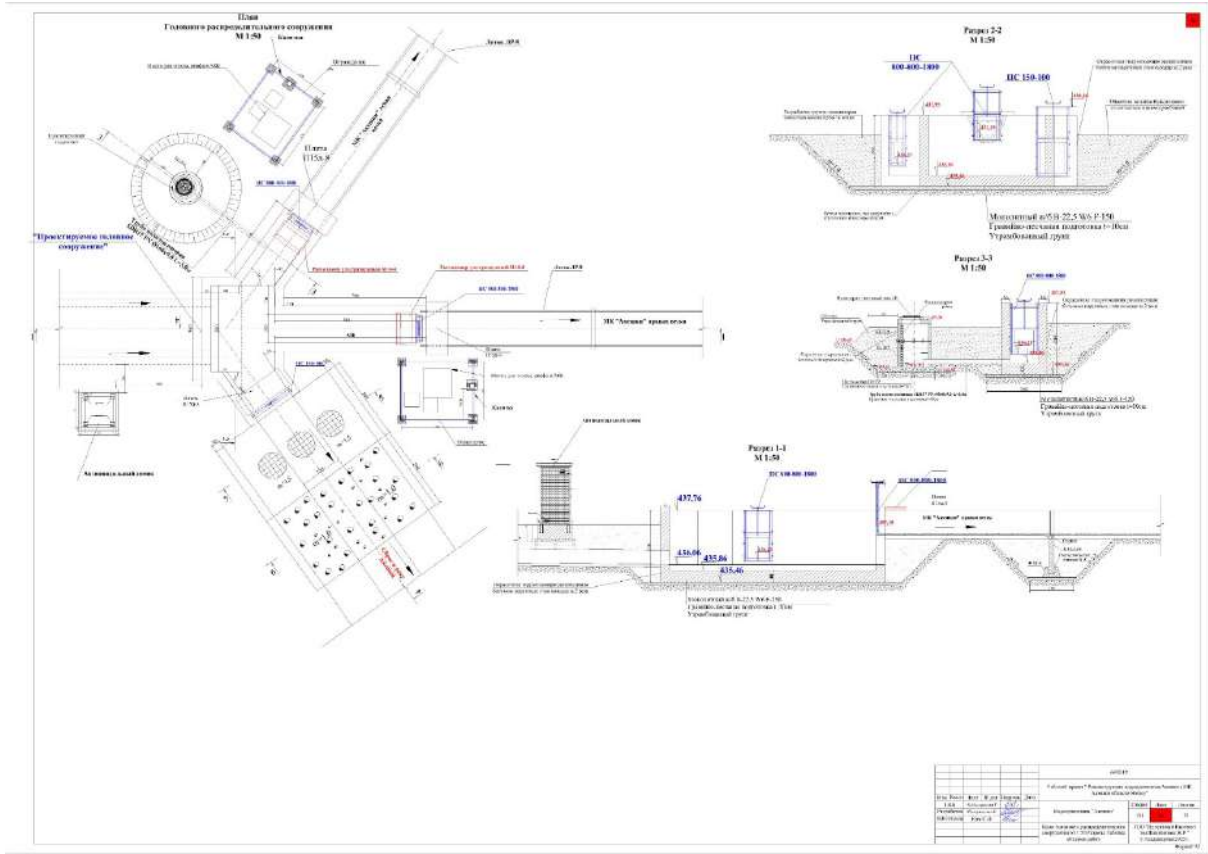


Рис. 8.7. Схема устройство выходного оголовка с головным распределительным сооружением

### 8.2 Магистральный канал

Проектом предусматривается восстановление магистрального канала путём полной замены железобетонных облицовочных блоков типов ЛР-80.

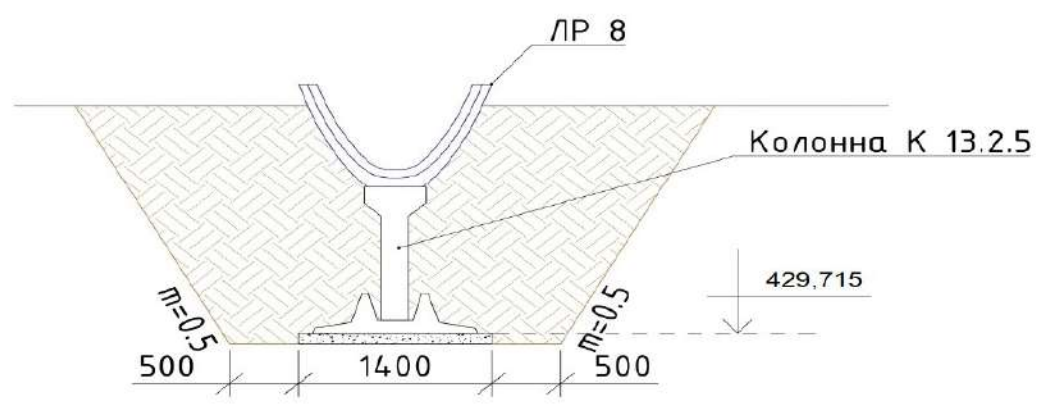
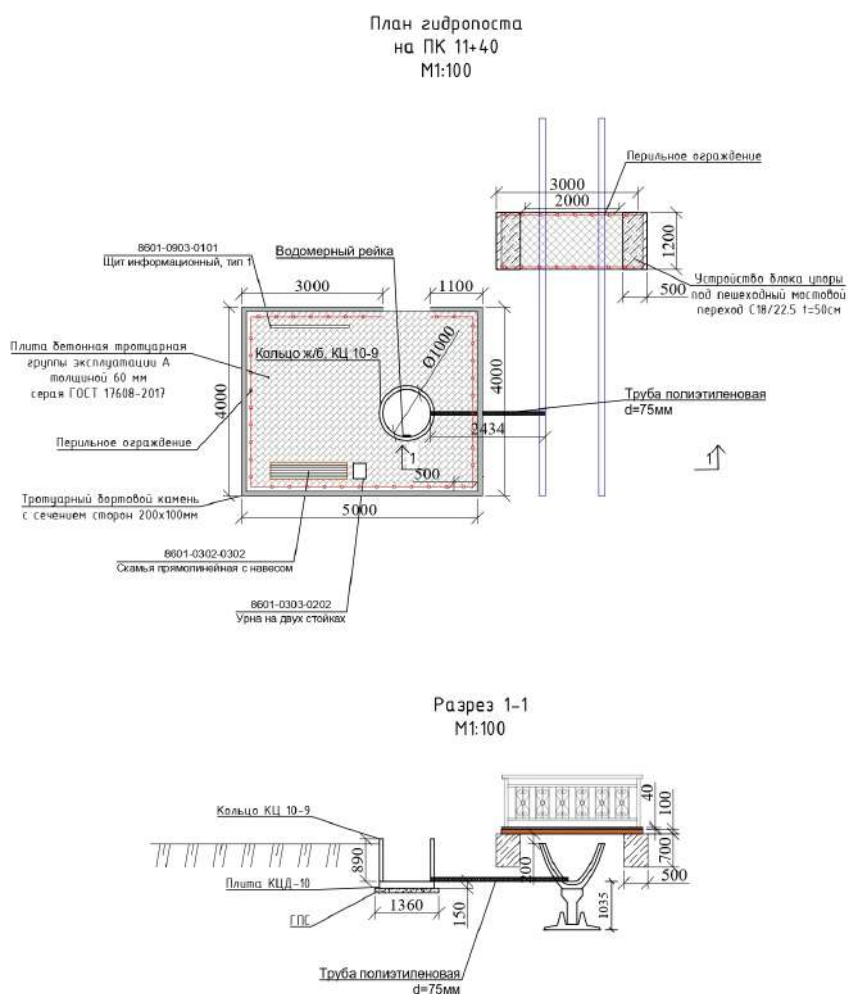


Рис. 8.8. Схема устройства железобетонного лотка

Для контроля подачи воды и режима работы оросительной сети предусматривается установка **водомерного устройства гидропоста** в количестве **1 шт.** Гидропост оборудуется с учётом требований нормативных документов и обеспечивает возможность оперативного контроля расхода воды и ведения наблюдений за эксплуатационными параметрами канала.



**Рис.8.9. Схема устройство гидропоста**

Проектом предусмотрено строительство водовыпусков в количестве 5 штук, предназначенных для регулирования подачи воды на орошаемые участки. Конструкции водовыпусков выполняются из монолитного железобетона, оснащаются затворами обеспечивающими надёжную эксплуатацию и удобство обслуживания.

					0692-ПЗ	Лист
						42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

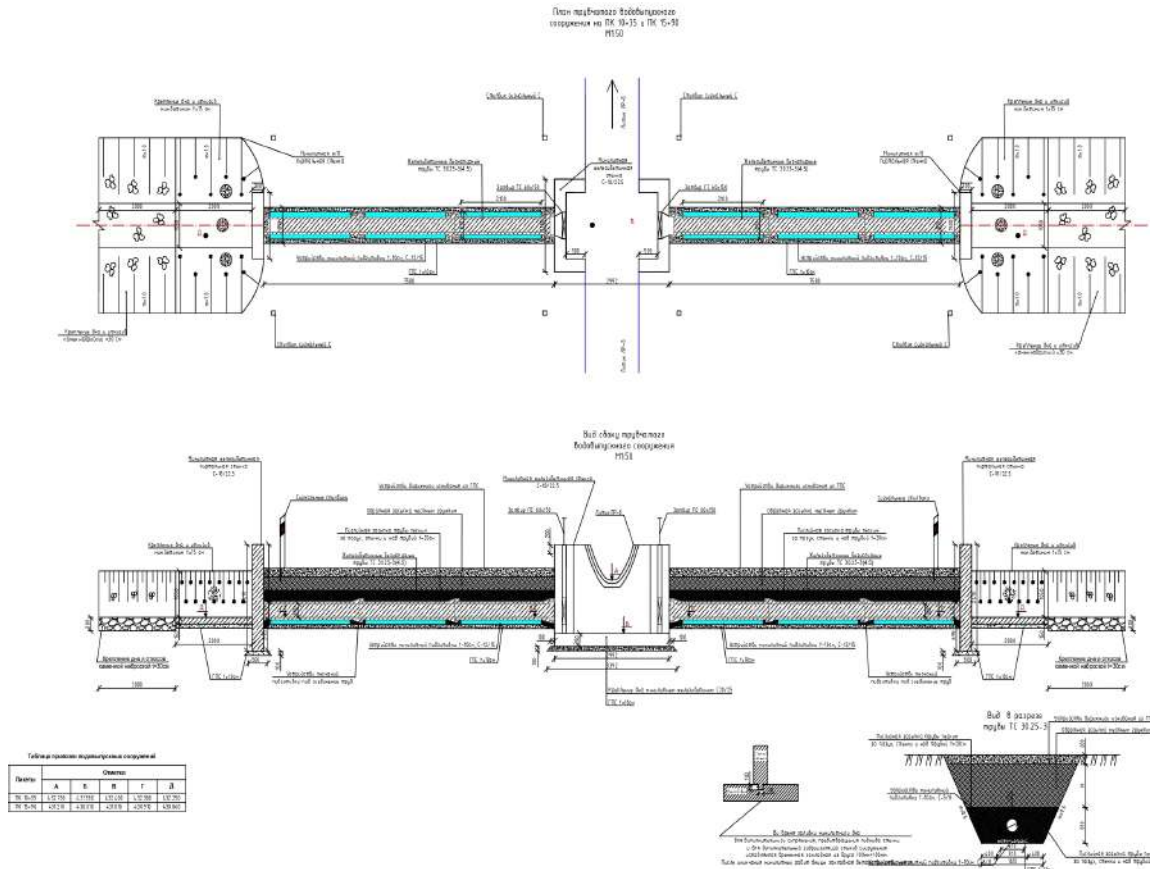


Рис. 8.10. Схема устройства двухстороннего водовыпуска

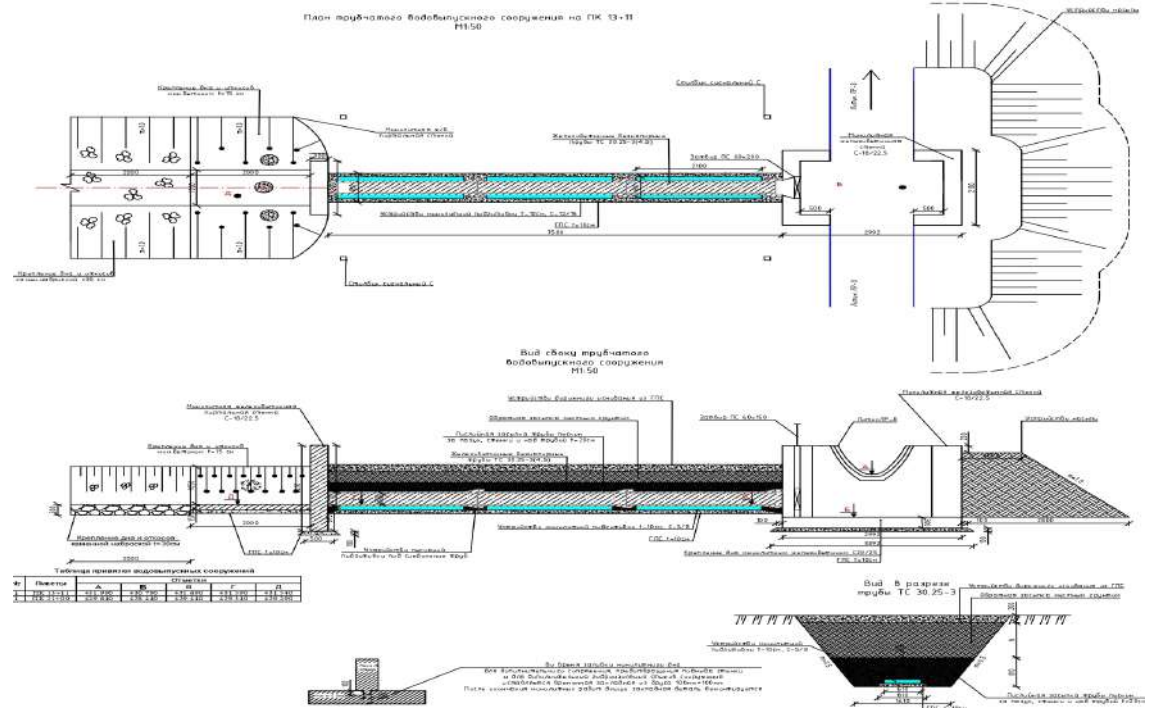


Рис. 8.11. Схема устройства водовыпуска в одну сторону

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

0692-ПЗ

Лист

43

## Гидравлический расчет и расчет нагрузок на железобетонную трубу ТС 100.25-3 на водовыпускном сооружении на ПК 3+20 левой ветки

### I. Исходные данные

- Труба: ТС 100.25-3, железобетон
- Внутренний диаметр  $D = 1,0$  м, длина  $L = 20$  м, толщина стенки  $t = 0,10$  м
- Уклон:  $i = 0,005$ , режим работы: безнапорный
- Расчетная скорость:  $v = 0,85$  м/с,  $n = 0,013$
- Засыпка: песок 0,2 м + грунт 0,2 м + ПГС 0,2 м = 0,6 м
- Дорога: грунтовая, V категория

### II. Гидравлический расчет

- Гидравлический радиус:  $R \approx 0,25$  м
- Скорость по Маннингу:  $v_{\text{max}} \approx 2,18$  м/с  $> 0,85$  м/с
- Расход воды:  $Q \approx 0,67$  м<sup>3</sup>/с

**Вывод:** труба имеет запас пропускной способности, расчетная скорость безопасна.

### III. Расчет нагрузок

- Собственный вес трубы:  $G \approx 8,6$  кН/м
- Нагрузка от засыпки грунтом:  $Q_{\text{гр}} \approx 13,0$  кН/м
- Временная нагрузка от транспорта:  $Q_{\text{тр}} \approx 9,6$  кН/м
- Суммарная вертикальная нагрузка:  $Q_{\Sigma} \approx 31,2$  кН/м

**Вывод:** суммарная нагрузка не превышает допустимую несущую способность трубы ТС 100.25-3.

### Общие выводы

1. Конструкция трубы соответствует требованиям СП 35.13330.2011 и СП 20.13330.2016.
2. Гидравлическая пропускная способность достаточна для расчетного расхода.
3. Принятая толщина стенки и глубина засыпки обеспечивают безопасную эксплуатацию под грунтовой дорогой V категории.
4. Конструкция надежна, долговечна и безопасна для эксплуатации.

## Гидравлический расчет и расчет нагрузок на железобетонную трубу ТС 30.25-3 на водовыпускных сооружениях на ПК 10+35, ПК13+11, ПК15+90 и ПК21+00 левой ветки

### I. Исходные данные

- Труба: ТС 30.25-3, железобетон
- Внутренний диаметр  $D = 0,3$  м, длина  $L = 20$  м, толщина стенки  $t = 0,10$  м
- Уклон:  $i = 0,005$ , режим работы: безнапорный
- Расчетная скорость:  $v = 0,85$  м/с, коэффициент шероховатости  $n = 0,013$
- Засыпка: песок 0,2 м + грунт 0,2 м + ПГС 0,2 м = 0,6 м
- Дорога: грунтовая, V категория

### II. Гидравлический расчет

					0692-ПЗ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Гидравлический радиус:  $R \approx 0,075$  м
- Скорость по Маннингу:  $v_{\max} \approx 1,16$  м/с  $> 0,85$  м/с
- Расход воды:  $Q \approx 0,060$  м<sup>3</sup>/с

**Вывод:** труба имеет запас пропускной способности, расчетная скорость безопасна.

### III. Расчет нагрузок

- Собственный вес трубы:  $G \approx 2,1$  кН/м
- Нагрузка от засыпки грунтом:  $Q_{\text{гр}} \approx 3,6$  кН/м
- Временная нагрузка от транспорта:  $Q_{\text{тр}} \approx 2,6$  кН/м
- Суммарная вертикальная нагрузка:  $Q_{\Sigma} \approx 8,3$  кН/м

**Вывод:** суммарная нагрузка не превышает допустимую несущую способность трубы ТС 30.25-3.

### IV. Общие выводы

1. Конструкция трубы соответствует требованиям СП 35.13330.2011 и СП 20.13330.2016.
2. Гидравлическая пропускная способность достаточна для расчетного расхода.
3. Толщина стенки и высота засыпки обеспечивают безопасную эксплуатацию под грунтовой дорогой V категории.
4. Конструкция надежна, долговечна и безопасна для эксплуатации.

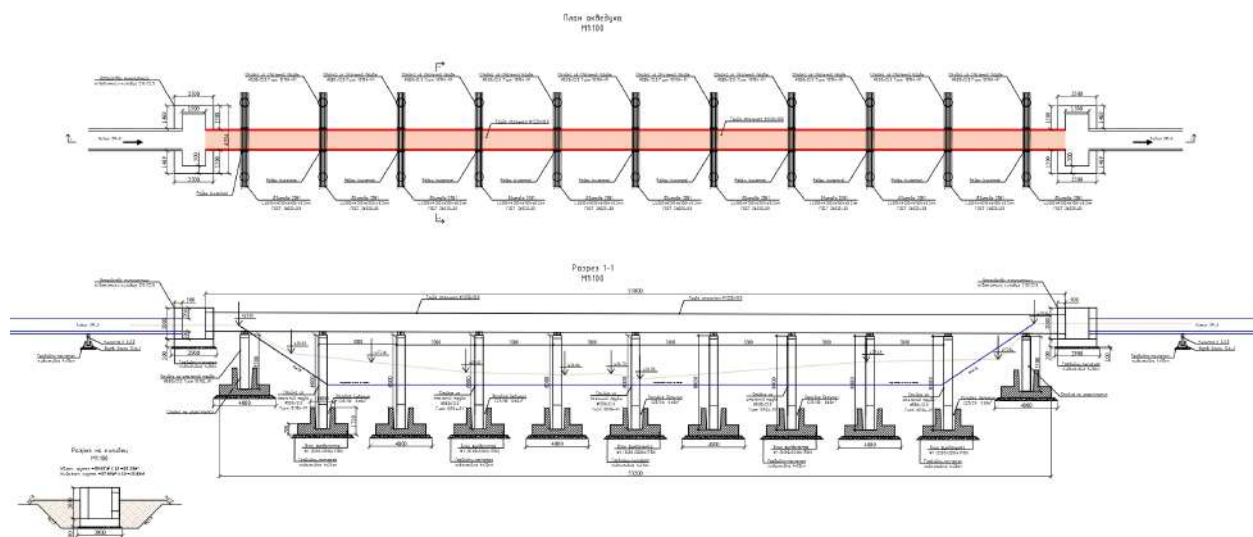
На левой ветви в месте пересечения канала с рекой Акешки (ПК 21+68) вследствие расширения русла и интенсивного размыва грунтового основания произошло разрушение тела канала. В результате размыва нарушена целостность руслового участка: головная и хвостовая части канала оказались разобшчѐнными, что привело к прекращению подачи воды в нижележащие участки и нарушению нормального водопользования.

#### Проектное решение:

С целью восстановления целостности канала и обеспечения бесперебойной подачи воды проектом предусмотрено устройство акведука в месте пересечения канала с рекой Акешки. Акведук длиной 55 метров запроектирован из стальных труб диаметром 1220 мм. Опорные стойки выполняются из металлических труб, а пролетное строение — из стального двутавра, что обеспечивает необходимую прочность и устойчивость сооружения.

Входным и выходным оголовками акведука будут служить колодцы из монолитного железобетона, сопрягаемые с существующим лотковым каналом.

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45



**Рис. 8.12. Схема устройства акведука на левой ветке ПК26+68**

На правой ветви, в месте пересечения канала со сбросным руслом на ПК 2+58, вследствие частых размывов основания, вызванных подмывом стоек канала, проектом предусмотрено устройство акведука из стальных труб диаметром 1220 мм.

Опорные стойки акведука выполняются из металлических труб, а пролётное строение — из стального двутавра, что обеспечивает необходимую прочность, жёсткость и устойчивость сооружения.

Входным и выходным оголовками акведука служат колодцы из монолитного железобетона, сопрягаемые с существующим лотковым каналом.

									Лист
									46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

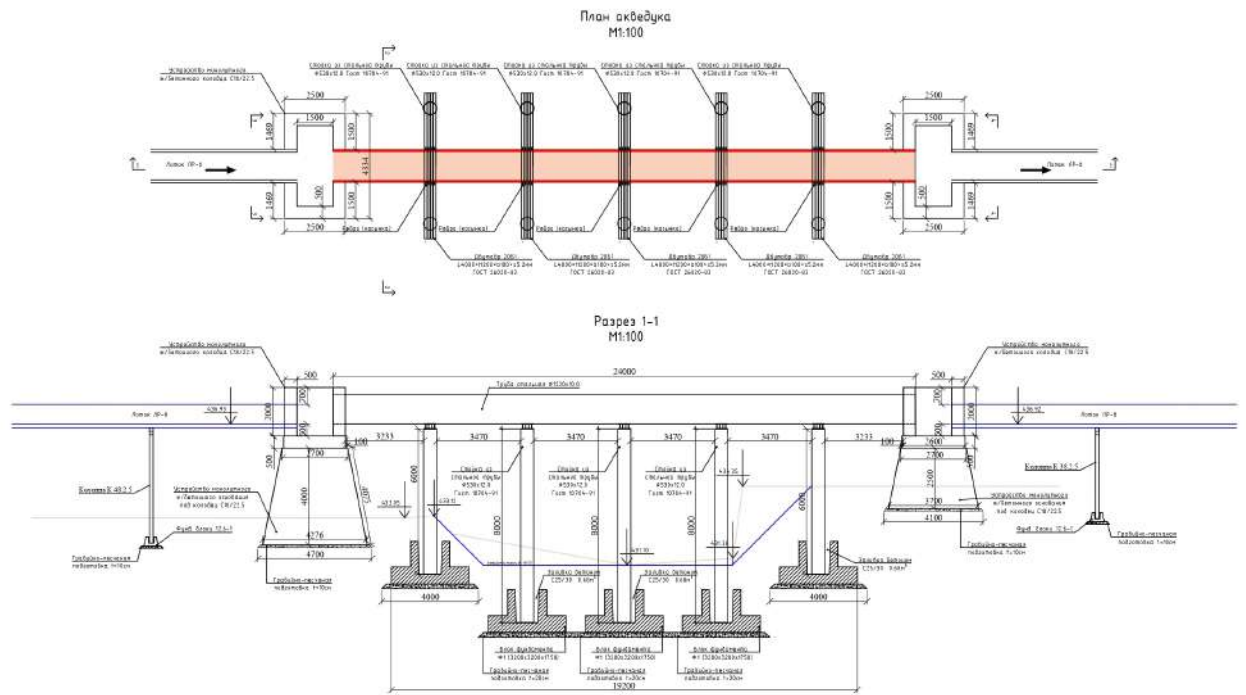


Рис. 8.13. Схема устройства акведука на правой ветке ПК2+58

### Обоснование и расчет армирования акведуков на левой ветке ПК26+68 и на правой ветке ПК2+58

#### Колодцы (стенки)

Описание конструкции:

Железобетонные стенки колодцев, расположенные над фундаментом.

Нагрузки: гидростатическое давление воды ( $h \approx 2$  м).

Грунтовое давление отсутствует.

Основные требования: прочность, жесткость, трещиностойкость.

#### Расчетная площадь арматуры:

$$\rho = \rho g h \approx 20 \text{ кПа} \quad (\rho = 1000 \text{ кг/м}^3, h = 2 \text{ м})$$

$$M = (\rho h^2) / 8 \approx 10 \text{ кН} \cdot \text{м/м}$$

Эффективное плечо:  $z \approx 0.15$  м 0.15 м, расчетное сопротивление арматуры  $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$

$$A_s = M / (\sigma_s \cdot z) = (10 \cdot 10^6) / (360 \cdot 150) \approx 185 \text{ мм}^2/\text{м}$$

Фактическая армировка:  $\Phi 16$  мм, шаг 200 мм  $\rightarrow$  площадь  $\approx 1000 \text{ мм}^2/\text{м}$

Вывод: фактическая площадь превышает расчетную  $\rightarrow$  запас прочности обеспечен

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

## 8.3 Электроснабжение

### Внешнее электроснабжение

Раздел внешнего электроснабжения водохранилища Акешки выполнен на основании задания на проектирование и технических условий №25-628 от 30 июля 2025 г.

Точкой подключения является ближайшая опора ВЛ-10 кВ №6406 от ПС-110/10 кВ №64 «Кызылагаш». От точки подключения до объекта построена ВЛЗ-10 кВ. ВЛЗ-10 кВ выполнена проводом СИП проектного сечения с подвесом на железобетонные опоры на стойках СВ 105-5. В точке подключения установлен линейный разъединитель.

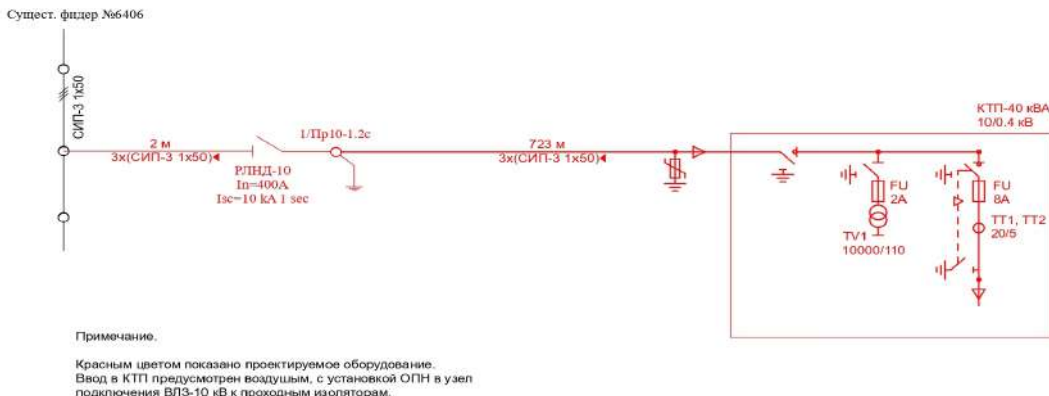


Рис. 8.14 Схема подключения линии ВЛЗ-10кВ

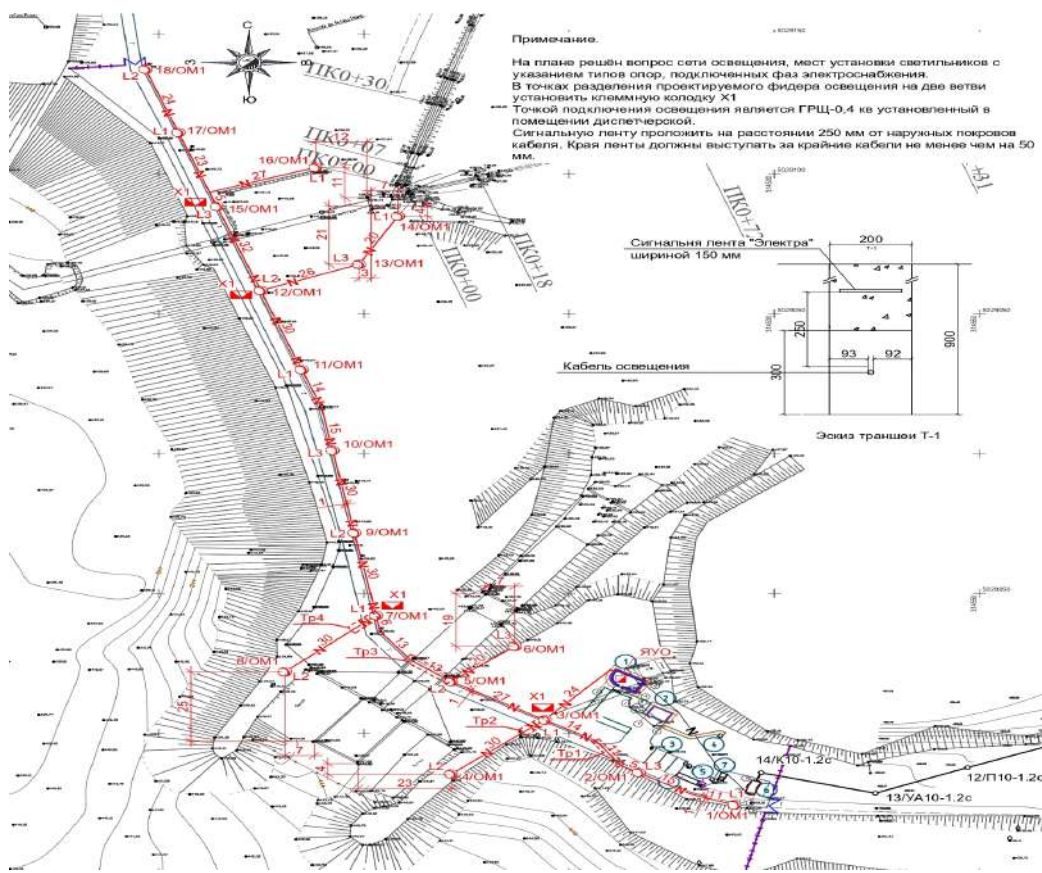
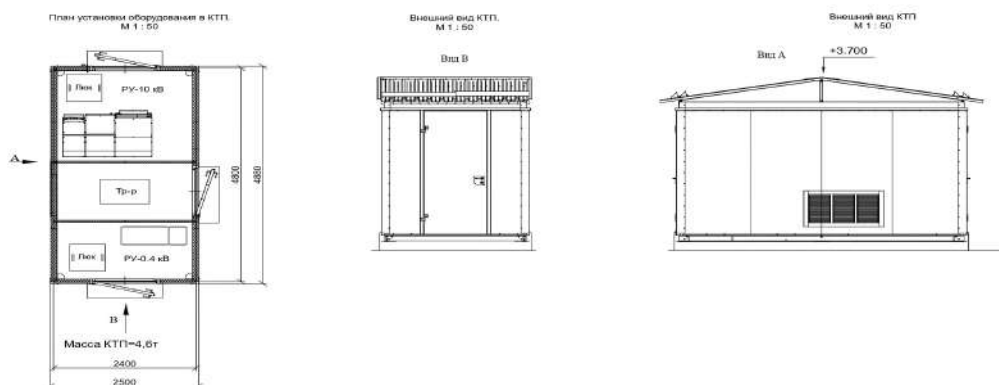


Рис. 8.15 План электроснабжения на территории плотины

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Для преобразования и распределения электрической энергии на объекте построена КТП 10/0,4 кВ проектной мощности. В РУ-10 кВ проектируемой КТП установлен измерительный трансформатор НТМИ-10 кВ, трансформаторы тока и прибор учёта электрической энергии с терминалом для дистанционной передачи данных. В РУ-0,4 кВ проектируемой КТП установлен коммутационный аппарат с номинальным током 32А.

Трансформаторная подстанция устанавливается на фундамент рассмотренный в разделе «АС». Проектом предусмотрен контур заземления трансформаторной подстанции.



**Рис 8.16. План и внешний вид КТП**

Для обеспечения 2-й категории электроснабжения потребителей предусмотрена установка генератора. Генератор принят 2-й группы автоматизации и с установкой в погодозащитном контейнере. Генератор учтен в разделе «Внутриплощадочные сети электроснабжения».

Для обеспечения защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током, все металлические части электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением, подлежат заземлению путем надежного присоединения к шине заземления. Проектом предусматривается уравнивание потенциалов. Учёт электроэнергии выполнен в РУ-10 кВ проектируемой ТП.

Расчетная мощность

Основные показатели:

Категория электроснабжения - II.

Протяжённость ВЛЗ-1 кВ - 725 м

Напряжение питания - 380В.

Расчетная мощность - 15,1 кВт.

***Внутриплощадочные сети электроснабжения***

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
						49

Раздел "Внутриплощадочные сети" рабочего проекта "Реконструкция водохранилища Акешки и магистрального канала Акешки области Жетісу" разработан в соответствии с заданием на проектирование.

Разделом предусмотрена прокладка кабельных линий от источников электроснабжения до ГРЩ, установка резервного генератора с устройством контура заземления, установка электротехнического оборудования и обустройство заземления.

Точкой подключения электрооборудования водохранилища является проектируемый ГРЩ устанавливаемый в диспетчерской. От точки подключения до потребителей запроектированы кабельные линии кабелем АВББШв проектного сечения прокладываемые в траншеях и ВВГнг проектного сечения прокладываемые в коробах. Потребители электрооборудования представлены технологическим оборудованием, электросиловым оборудованием диспетчерской и сетями освещения бытовых объектов водохранилища.

Для резервного электроснабжения применяется генератор проектной мощности. Генератор принят 1-ой категории размещения и климатического исполнения У(ХЛ) по ГОСТ 15150-69. Для подключения резервного источника электроснабжения в РУ-0,4 кВ трансформаторной подстанции предусмотрена схема АВР на контакторах с взаимной механической блокировкой контакторов. Это исключает встречное включение источников электроснабжения. Генератор устанавливается на монолитную фундаментную плиту и подключается к контуру заземления. Фундамент генератор в разделе «Внутриплощадочных сетей» не рассматривается.

Все металлоконструкции опор и металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции, подлежат заземлению.

Основные показатели:

Категория электроснабжения	- II.
Расчетная мощность	- $P_p = 10,02$ кВт .
Напряжение	- 0,4 кВ.
Протяжённость трассы КЛ <1 кВ	- 370 м
Расчётный $\cos \varphi$	- 0,89

#### ***Силовое электрооборудование и электроосвещение диспетчерской***

Электротехническая часть проекта выполнена в соответствии с заданием на проектирование и в соответствии с нормами и правилами Республики Казахстан.

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

В качестве вводного устройства используется встраиваемый щит типа "ЩРВ-П" с автоматическими выключателями на вводе и отходящих линиях.

Напряжение сети электроосвещения 380/220В. Управление освещением осуществляется местными выключателями. В качестве источников света предусматривается применение светодиодных светильников.

Для расчета принято количество и мощность для обеспечения освещенности помещения по удельной мощности и с учетом условий окружающей среды.

В линиях питающих штепсельные розетки, устанавливается УЗО на ток утечки 30мА.

Групповые сети выполнены кабелем марки ВВГнг-LS в поливинилхлоридных трубах не поддерживающих горение, скрыто под штукатуркой по стенам, в пустотах плит перекрытия, в подготовке пола

Номера групп освещения соответствует номерам автоматов шкафа.

Высота установки выключателей принята 0,8 м от уровня чистого пола, - 0,3 м от уровня чистого пола.

На вводе в здание выполнить систему уравнивания потенциалов, соединяющей между собой следующие токоведущие части:

- нулевой защитный проводник РЕ, соединяющий все металлические части электрооборудования;
- внутренний и внешний контуры заземления;
- металлические трубы коммуникаций (водопровода и канализации ), входящих в здание;

По периметру помещений с электрооборудованием проложен внутренний контур заземления, выполненный из полосовой стали 40х4, который следует соединить с наружным контуром заземления.

Монтаж электрооборудования необходимо выполнять в соответствии с требованиями норм и правил Республики Казахстан.

### ***Наружное электроосвещение***

Рабочая документация разработана на основании задания на проектирование. Сети наружного освещения обеспечивают комфортный уровень освещения пешеходных участков территории водохранилища, шлюзов, автомобильной парковки. В наружном освещении применены светодиодные светильники установленные на консольных кронштейнах на металлических опорах. Опоры приняты конической формы, оцинкованные, с толщиной стенки 4 мм.

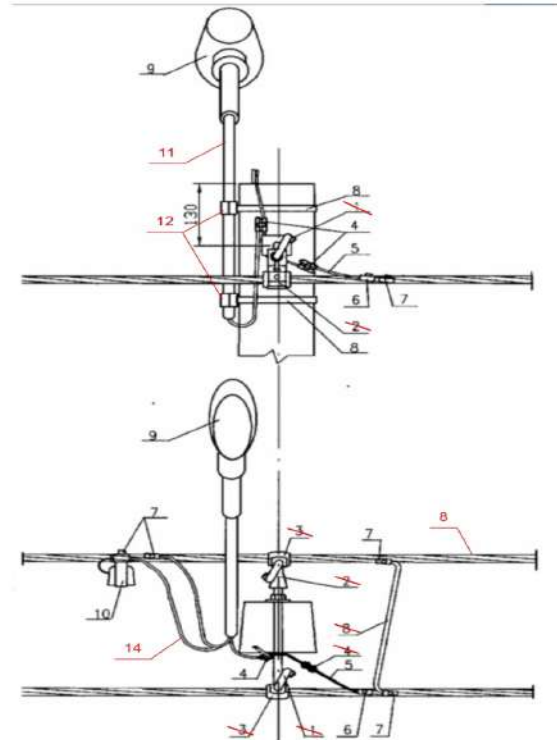
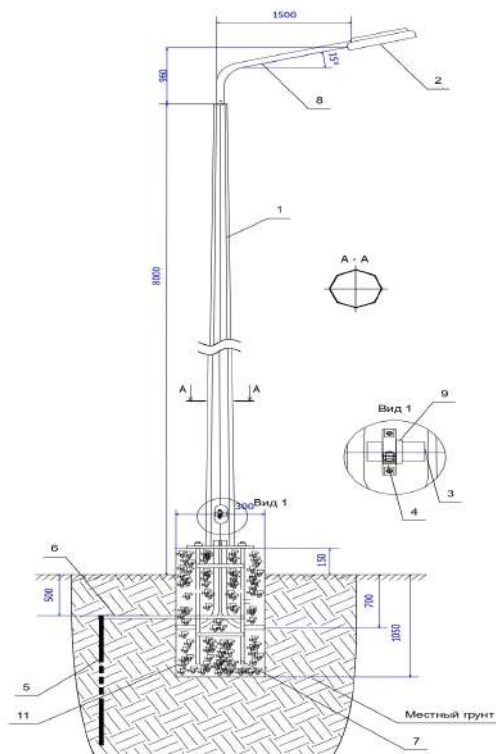
					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

За точку подключения наружного освещения принят проектируемый ГРЩ-0,4 кВ учтённый в разделе «Силовое электрооборудование и освещение диспетчерской». К ГРЩ-0,4 кВ кабелем ВВГнг-LS 5x2,5 подключен ящик управления освещением (ЯУО) в навесном исполнении. От ЯУО до светильников наружного освещения проложен фидер освещения выполненный кабелем АВБбШв проектного сечения. Фидер освещения проложен в траншее габарита Т-1. Для автоматического управления работой наружного освещения применяется датчик освещения из комплекта поставки ЯУО. Датчик освещения установить по месту на стене диспетчерской ориентированной на север. При установке датчика избегать его освещения источниками света.

В местах пересечения с тротуарами и инженерными коммуникациями прокладка кабеля выполнена в трубе диаметром 63 мм. Ответвления фидера освещения выполнить в клеммных ящиках установленных в соответствии с планом сетей наружного освещения.

Фидер освещения заводится в фундамент опоры по закладным трубам. Внутри опоры подключение выполнено ответвительными зажимами. Подключение фонарей выполнено с распределением по фазам питающей сети. Для подвода питания к светильнику проектом предусмотрен кабель ВВГ 3x1,5 с прокладкой внутри опоры освещения. Защита от ненормальных режимов работы светильника выполнена автоматическим выключателем с установкой в ревизионном люке опоры. Опоры устанавливаются в сверлённые котлованы. Для закрепления опор в грунте применяется фундамент изготавливаемый на площадке строительства. Перед заливкой фундамента выполнить установку закладной анкерной детали типа ЗДФ.

					0692-ПЗ	Лист
						<b>52</b>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



**Рис 8.17 и 8.18 Внешний вид столба и светильника наружного освещения**

Для обеспечения безопасности предусмотрено заземление опор. Заземлению подлежат все металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

Основные показатели:

Категория электроснабжения - III.  
 Протяжённость КЛ <1 кВ - 508м  
 Напряжение питания - 380В.  
 Расчетная мощность - 1,62 кВт.

#### 8.4 Благоустройство объекта.

Производится благоустройство территории с проездами, парковками, хоз. площадка с мусорным контейнером. В проекте применена сплошная вертикальная планировка придомовой территории с организацией рельефа и устройством открытого типа водоотвода с твёрдых поверхностей на пониженные участки рельефа. Отвод поверхностных вод осуществляется от зданий по уклону вдоль проездов и площадок за пределы участка. Проектом предусмотрено максимальное благоустройство территории.

										Лист
										53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Транспортный проезд на территорию осуществляется с примыкающей эксплуатационной дороги.

Предусматривается возможность проезда пожарных машин по территории. Отвод поверхностных вод осуществляется от зданий по уклону вдоль проездов и площадок на пониженные участки рельефа — в рекреационную зону. Тип дорожной одежды принят согласно СП РК 3.03-101-2013: облегченная, IV категории нежесткого типа, V дорожно-климатическая зона. Проектом предусмотрено максимальное благоустройство территории.

Покрытие проездов, площадок асфальтобетонное, плиточное.

Свободная от застройки, проездов и площадок территория озеленяется.



Рис.8.20. Схема благоустройства территории плотины.

## 8.5 Модернизация и оснащение системы безопасности плотины

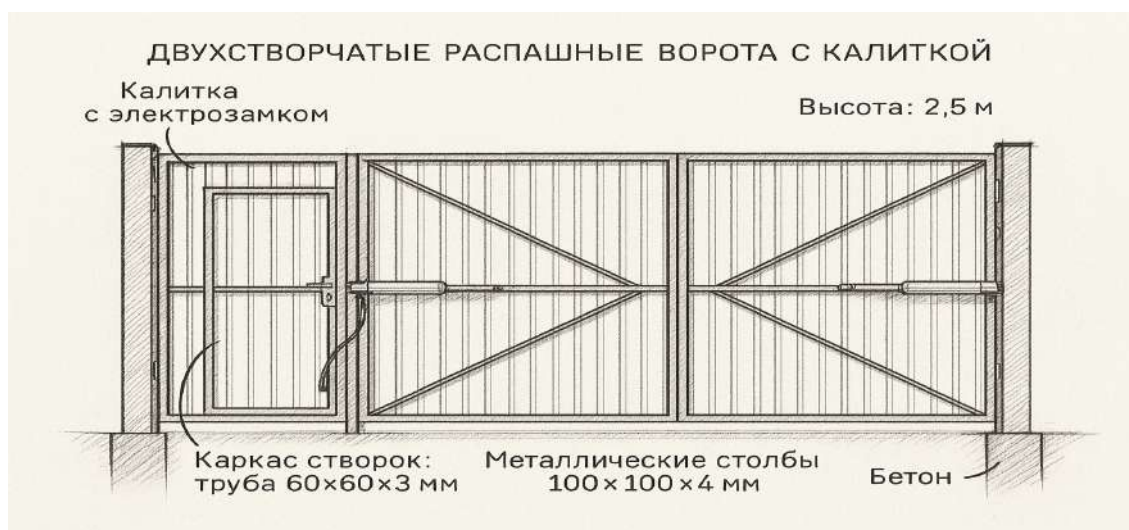


Рис 8.19 Ворота В-1 распашные автоматического управления

Для обеспечения контроля доступа и повышения уровня безопасности на территорию водохранилища предусматривается установка двух комплектов автоматических двухстворчатых распашных ворот с дистанционным управлением — одного комплекта на въезде к плотине и второго — на противоположной стороне плотины. Управление воротами осуществляется дистанционно с диспетчерского пункта, а также локально — с поста управления, расположенного непосредственно у ворот. Установка ворот обеспечивает ограничение несанкционированного доступа, контроль въезда и выезда автотранспорта и персонала, а также повышает уровень оперативного контроля за объектом.

### Конструктивное исполнение ворот:

- **Тип ворот:** двухстворчатые распашные;
- **Ширина проезда:** 5,0 м;
- **Высота ворот:** 2,5 м;
- **Каркас створок:** из стального профильного проката (труба 60×60×3 мм);
- **Заполнение створок:** металлический лист или профнастил с антикоррозионным покрытием;
- **Опорные столбы:** металлические (профиль 100×100×4 мм) с закладными элементами, устанавливаются на бетонные фундаменты глубиной не менее 1,0 м;
- **Покрытие:** горячее цинкование и порошковая окраска для защиты от коррозии и атмосферных воздействий.
  - **Калитка:** встроенная или расположенная сбоку, предназначена для прохода персонала, оборудована электромеханическим замком с возможностью дистанционного открытия.

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

### Автоматическая система управления:

- **Тип привода:** линейный электромеханический (напряжение 220 В, степень защиты IP65);
- **Управление:** дистанционное — с диспетчерского пункта, локальное — с поста управления;
- **Режимы работы:** автоматический, ручной и аварийный (возможность разблокировки и ручного открытия при отключении электропитания);
- **Система безопасности:** фотоэлементы, сигнальная лампа, концевые выключатели положения створок;
- **Скорость открывания:** 15–20 секунд;
- **Температурный диапазон эксплуатации:** от –40 °С до +50 °С.

### Дополнительные меры безопасности:

- Устанавливается **камера видеонаблюдения**, обеспечивающая круглосуточный контроль зоны ворот с передачей изображения в диспетчерский пункт;
- **Освещение** зоны въезда для безопасной эксплуатации в тёмное время суток;
- **Сигнальная лампа** для визуального обозначения работы автоматического привода.

## 8.6 АСУТП и АСМ

В проекте предусмотрены создание SCADA системы автоматизации контроля и управления и мониторинг состояния плотины водохранилища. SCADA система контролируется и управляется с проектируемого диспетчерского пункта здания службы эксплуатации водохранилища.

План плотины в М1:1000

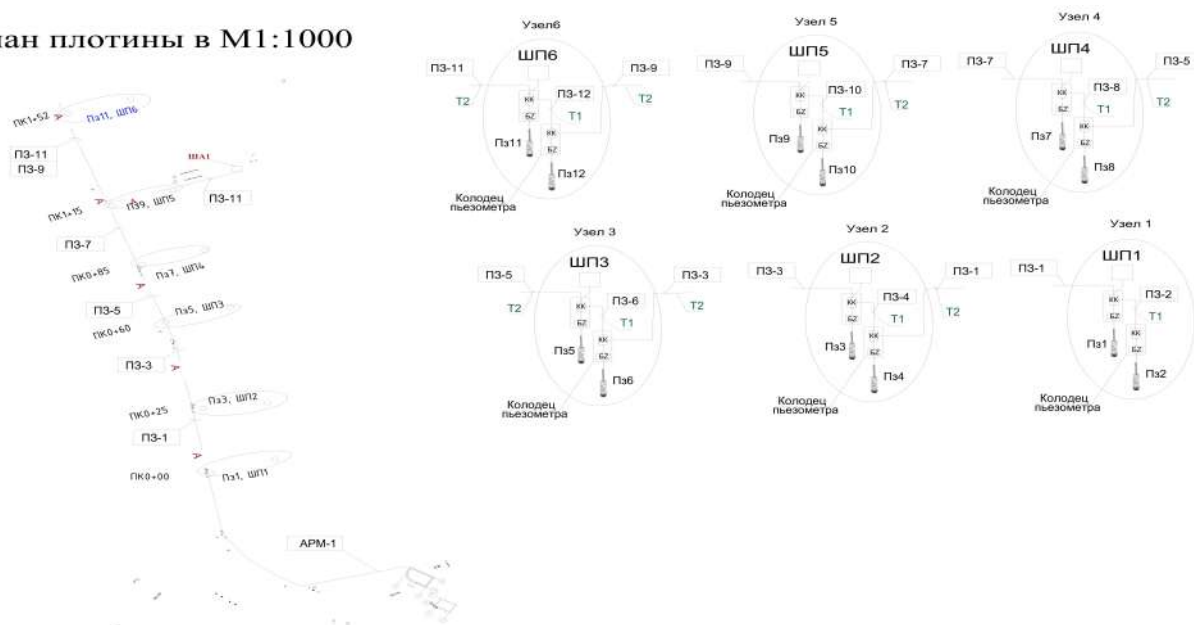


Рис. 8.21 План устройства АСУТП и АСМ

В Систему автоматизации контроля и управления водохранилища входят донный водовыпуск с двумя задвижками KR12.02.500 на Ду=500 мм с электроприводом, Затворы ПС-800-800 с расходмерами SU 08-08 в голове Правой илевой веток магистрального канала, пьезометры системы мониторинга состояния плотин. Система мониторинга состояния плотин

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

контролирует положение депрессионной кривой фильтрации воды через тело плотин с помощью пьезометрических скважин. В проекте предусмотрено строительство на плотине 12 пьезометрических скважин, с длинами от 7 до 14 м.

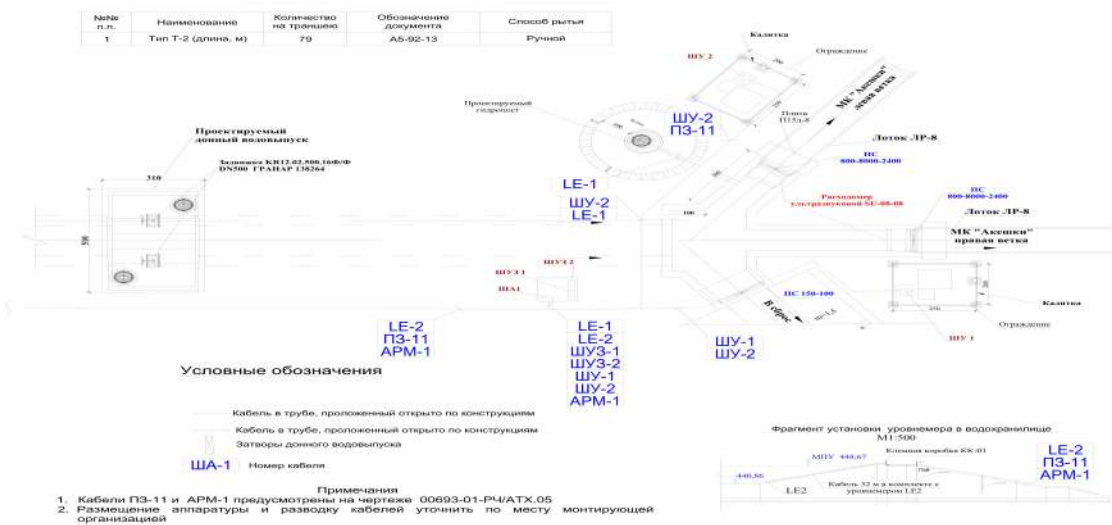
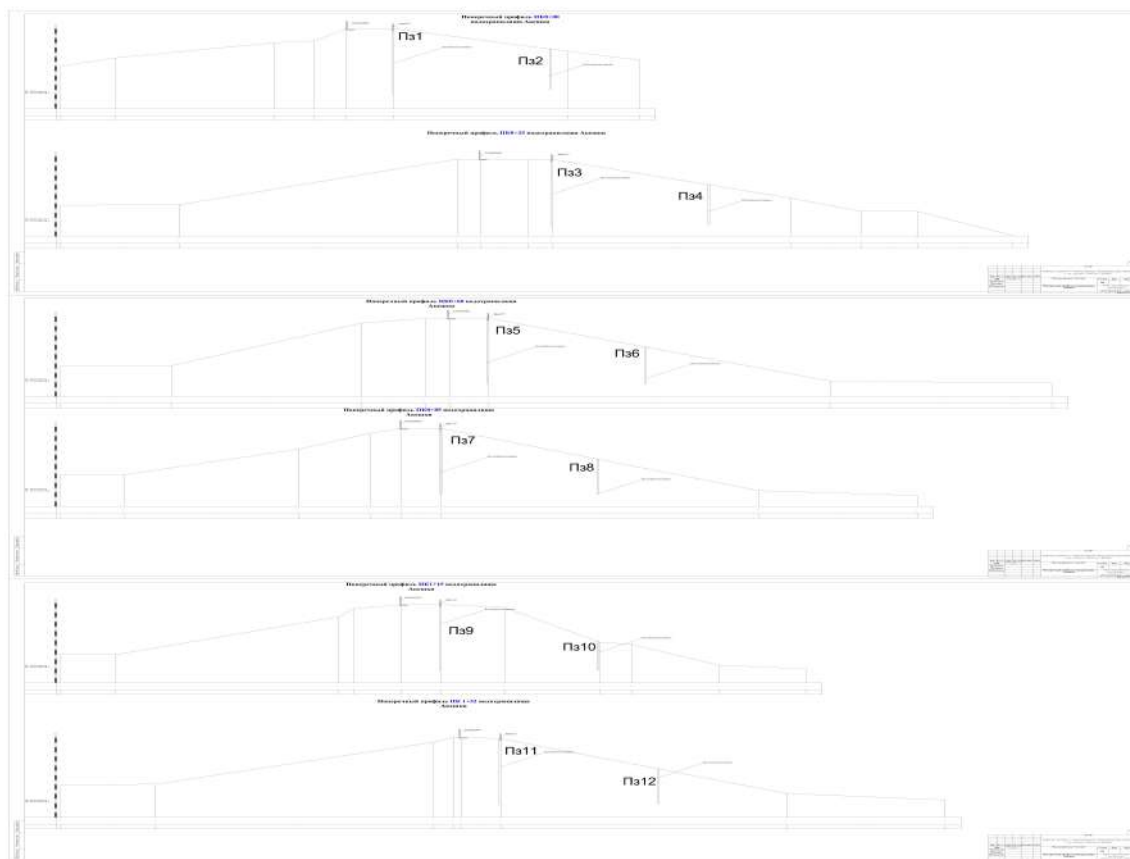


Рис. 8.22. Схема устройства АСУТП и АСМ



## 8.23. Установка скважин пьезометров в теле плотины

SCADA система водохранилища будет иметь 3-х уровневую структуру КТС:

- на верхнем уровне, на диспетчерском пункте (далее - ДП), будет размещен сервер и АРМ оператора (рабочая станция с монитором), ДП SCADA системы будет расположен в помещении диспетчерской здания службы эксплуатации;

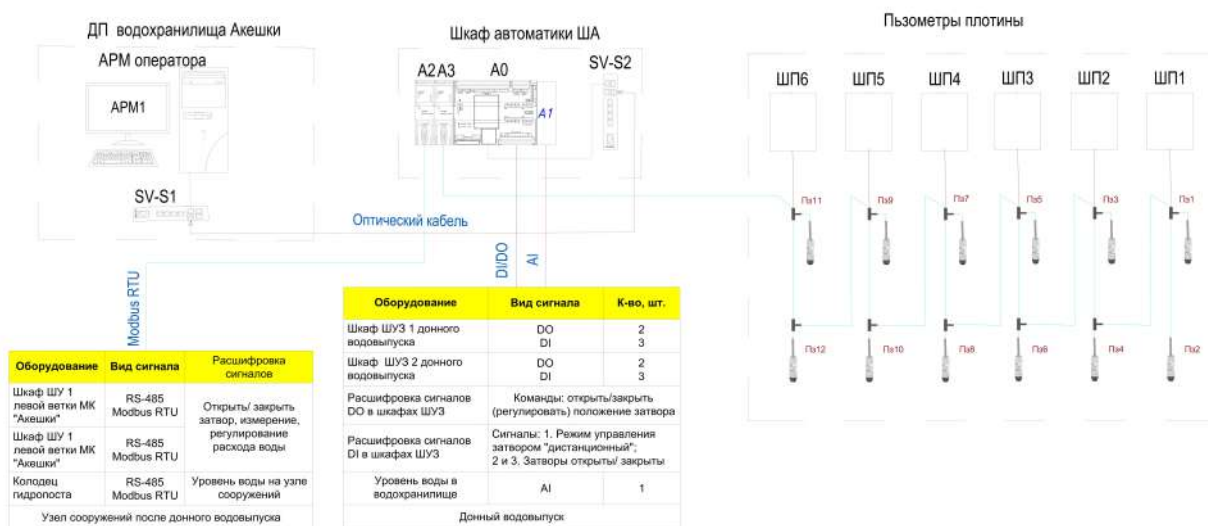


Рис.10.26. Схема структурного комплекса технических средств

- на втором уровне, на донном водовыпуске будет установлен шкаф автоматики ША1 с контроллерами SIPLUS S7 -1200 для тяжелых условия применения компании Siemens (далее - ПЛК), на Правой илевой ветках магистрального канала - шкафы управления ШУ1, ШУ2 затворами ПС-800-800, ШУ3 1 и ШУ3 2 контроля и управления задвижками донного водовыпуска. Подвод питания к шкафам ША1, ШУ1, ШУ2, ШУ3 1 и ШУ3 2 предусмотрен в разделе ЭС проекта. Шкафы ШУ3 1 и ШУ3 2 предусмотрены в разделе ЭС, Шкафы ШУ1 и ШУ2 с ультразвуковыми расходомерами SU-08-08 в разделе ГР

- на нижнем уровне, на донном водовыпуске устанавливаются: на верховом откосе в защитной нержавеющей гофрированной трубе уровнемер гидростатический преобразователь давления SITRANS LH100 для контроля уровня воды в водохранилище и радарный датчик REFLECT-W для контроля уровня воды в камере, в верхнем бьефе водовыпусков в МК; в пьезометрах - уровнемер гидростатический SV HSL системы мониторинга состояния плотины..

Связь шкафа автоматики ША1 с АРМ оператора в ДП предусмотрен - по оптическому кабелю, со шкафами ШУ1, ШУ2, ШУЗ 1 и ШУЗ 2 в по медным кабелям/ ПЛК по командам, получаемым от ДП, будет управлять затворами донного водовыпуска и магистрального канала, передавать в ДП показания уровней воды в водохранилище, в верхнем бьефе магистрального канала и расхода воды, подаваемой в магистральный канал.

### **8.7 Строительство здания службы эксплуатации.**

Здание диспетчерской двухэтажное, безподвальное, прямоугольной с закруглением формы в плане, с размерами в осях 4,5м - 8,0м. Высота этажа 2,6м. .

Здание состоит из помещений предназначенное и используемое для сезонного пребывания людей: комната дежурного, тех. помещения, комнаты отдыха и балкона.

Входная площадка бетонная.

Наружные, внутренние стены толщиной 510мм и 380мм из обыкновенного кирпича М 100 на цементно песчанном растворе марки 50 с добавлением пластификатора.

Фасадная и внутренняя отделка стен, штукатурка цементно-песчаным раствором с известковой окраской.

Окна и двери- металлопластиковые, металлические.

Полы - линолеум, напольная плитка.

Данный комплекс позволяет в автономном режиме нести комфортную круглосуточную вахту по мониторингу ситуации на всем сооружении.

					0692-ПЗ	Лист
						59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

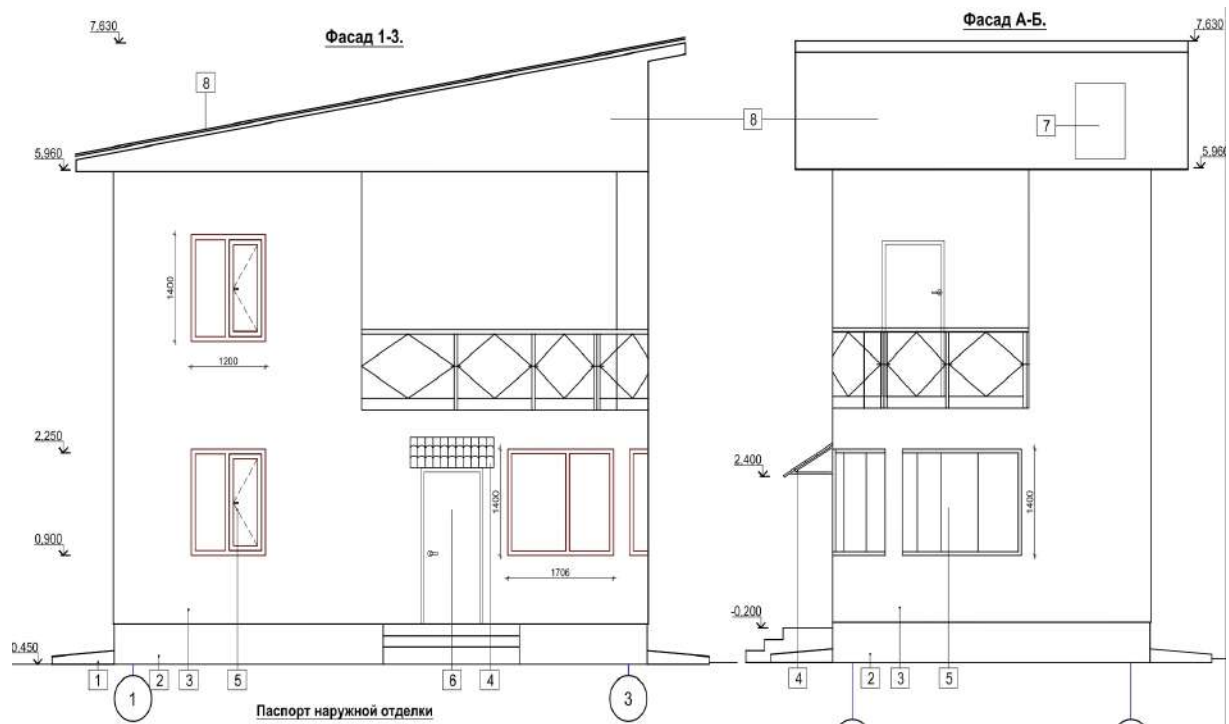


Рис.10.20. Внешний вид здания эксплуатации

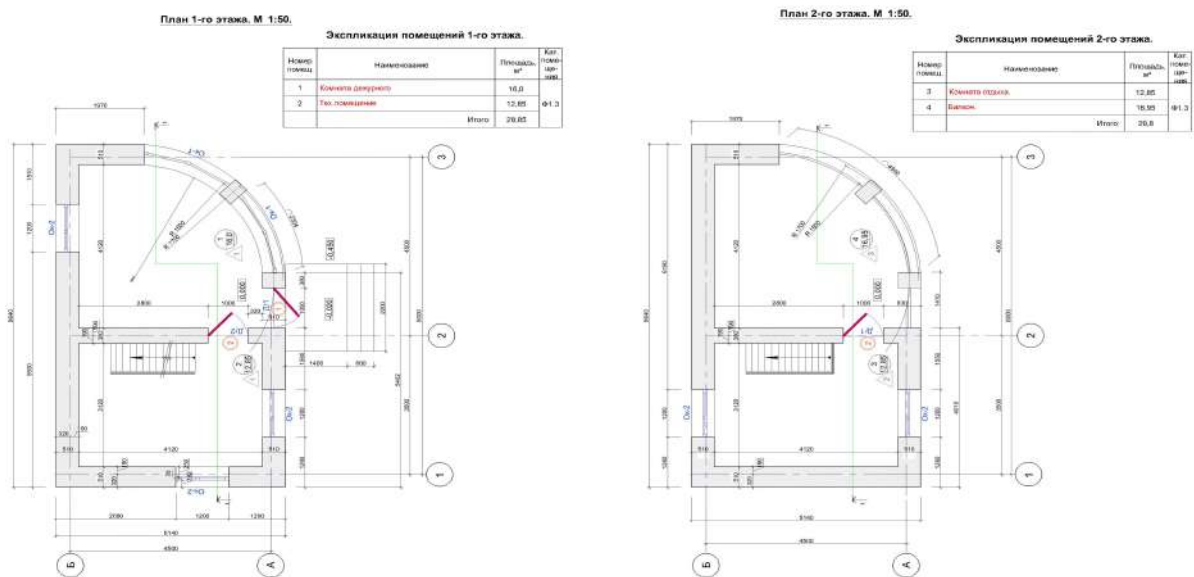


Рис.10.21. План здания эксплуатации

### ***Отопление, вентиляция и противопожарные мероприятия***

Источником тепла является стальной водогрейный котел на твердом топливе мощностью 10 кВт, с теплоносителем — водой 90–70 °С. Котел обеспечивает полное сгорание топлива и эффективную теплопередачу, а в топочной установлен сигнализатор загазованности.

Система отопления выполнена однотрубной горизонтальной схемой с закрытым расширительным баком (18 л) и чугунными радиаторами МС-90-500. Трубопроводы —

стальные электросварные. Дымовая труба выполнена из нержавеющей сэндвич-труб с утеплителем и выведена выше конька здания.

Твердое топливо и зола хранятся в отдельных помещениях на безопасном расстоянии. Трубы, проходящие через стены, проложены в несгораемых гильзах с огнестойкой заделкой. После монтажа система отопления проходит гидравлические испытания и промывку.

Вентиляция вытяжная с естественным побуждением: техническое помещение — 110 м<sup>3</sup>/ч, комната дежурного — 90 м<sup>3</sup>/ч, комната отдыха — 40 м<sup>3</sup>/ч, приток через окна. Воздуховоды из оцинкованной стали, на чердаке изолированы минеральной ватой с фольгой.

Все проходы труб и воздуховодов заделываются несгораемым материалом в соответствии с пределом огнестойкости.

#### **Электротехническая часть диспетчерского пункта**

Электротехническая часть проекта выполнена в соответствии с заданием на проектирование и нормами Республики Казахстан. Вводной щит — встраиваемый типа «ЩРВ-П» с автоматическими выключателями на вводе и отходящих линиях. Напряжение сети 380/220 В, управление освещением — местными выключателями, источники света — светодиодные светильники, расчет мощности выполнен с учетом удельной мощности и условий окружающей среды.

Прибор приемно-контрольной сигнализации (ППКС), шкаф АСУТП и АСМ, шкаф видеонаблюдения, шкаф оповещения о ЧС запитываются от однофазных автоматов кабелем ВВГнг 3х2,5 проложенным по стене в штрабе в ПВХ трубе под штукатурку. В качестве резервного источника питания этих шкафов предусматриваются аккумуляторные батареи установленные по месту в шкафах.

Для питания компьютеров АСУТП, оповещения, мониторов видеонаблюдения и другой орг. техники в проекте предусмотрена розеточная сеть. Питание розеточной сети осуществляется от отдельного шкафа ШР, от автоматов с устройством защитного отключения УЗО 30мА.

Групповые сети выполнены кабелем ВВГнг-LS в негорючих ПВХ-трубах, скрыто под штукатуркой, в плитах перекрытий и подготовке пола. Высота установки выключателей — 0,8 м, розеток — 0,3 м от чистого пола.

							0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				61

На вводе выполнена система уравнивания потенциалов, соединяющая нулевой защитный проводник РЕ, внутренний и внешний контуры заземления и металлические трубы коммуникаций. Внутренний контур заземления из полосовой стали 40×4 соединен с наружным контуром. Монтаж электрооборудования осуществляется согласно нормам РК.

### ***Водоснабжение и канализация***

Холодная вода будет привозная и храниться в предусмотренной емкости, затем подаваться к сантехническим приборам и водонагревателям. Горячая вода распределяется от водонагревателей к приборам, сточные воды отводятся по трубам с уклоном к выпуску, при этом канализация оборудована вентиляцией для нормального отвода газов и предотвращения засоров (СН РК 4.01-02-2011, ГОСТ 32415-2013, ГОСТ 22689.2-89).

### ***Здание сарая и углярки***

Здание сарая и углярки предназначено для хранения твердого топлива, используемого для отопления служебного здания, а также хозяйственного инвентаря. Предусмотрено для удобства персонала, обеспечивает запас топлива на отопительный период и удобство его хранения и подачи к котельному оборудованию.

Здание одноэтажное, состоит из помещения сарая и углярки на одном уровне, общей площадью 16,14 м<sup>2</sup>.

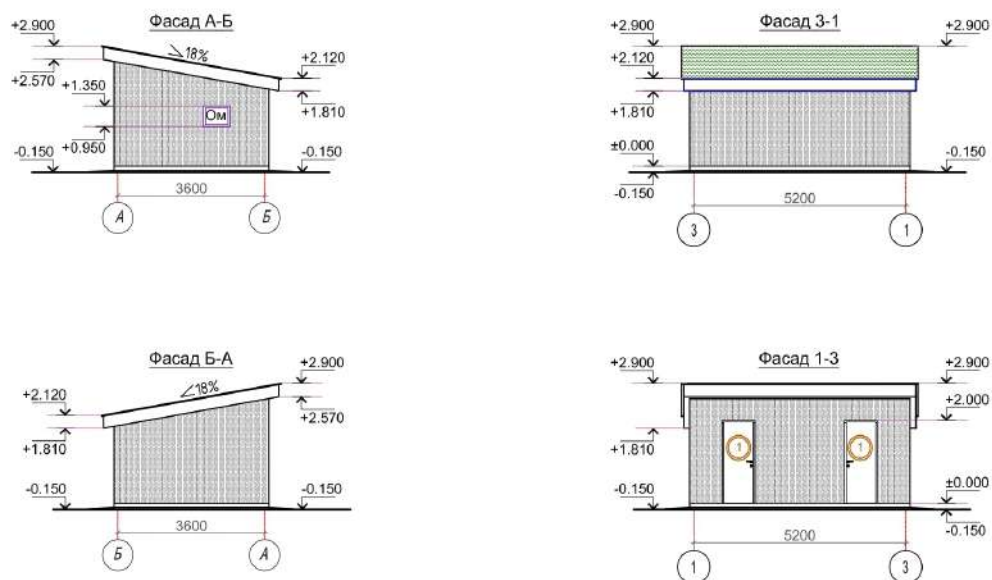
Высота помещения от пола до потолка — 2,05 м до 2,65 м.

Здание прямоугольной формы — 3,0 × 5,0 м.

Наружные стены — из сплошного дерева толщиной 150 мм, на фундаменте ленточного типа из железобетона марки В15.

Кровля — двускатная, с деревянными стропилами толщиной 150 мм.

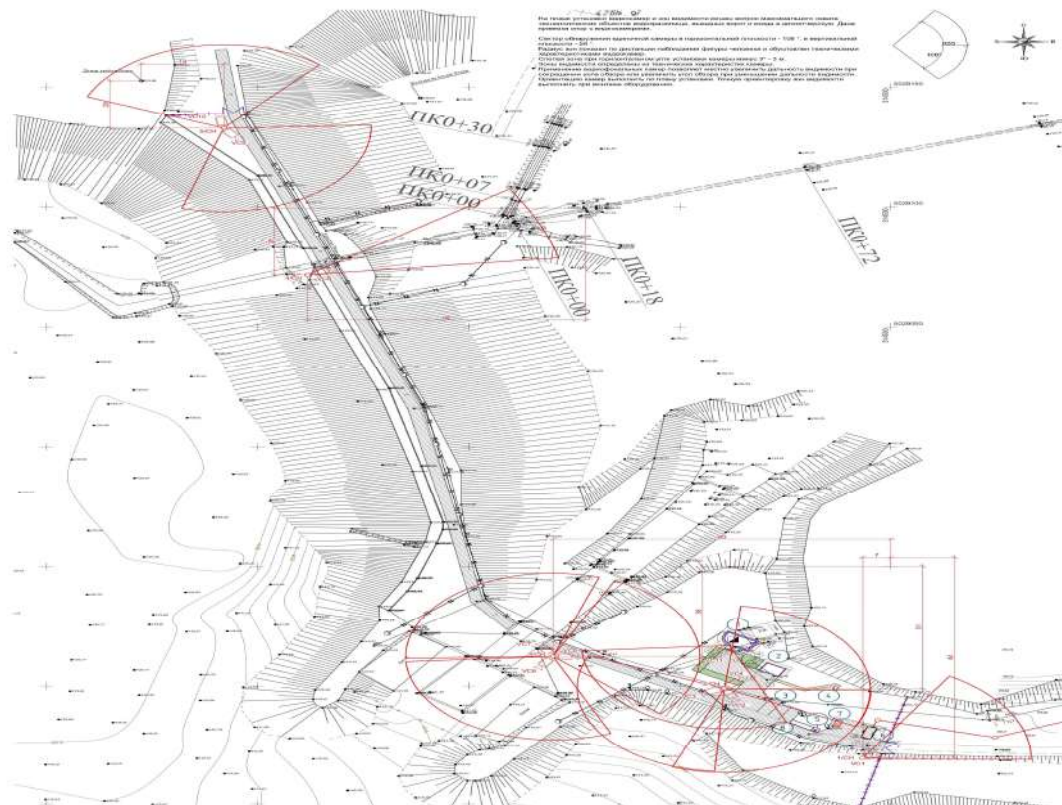
Покрытие — оцинкованный профлист, уклон крыши 30°.



**Рис.10.22. План здания эксплуатации**

### 8.8 Видеонаблюдение

Основанием для разработки является задание на проектирование. Раздел включает план секторов видеонаблюдения, план сетей видеонаблюдения с расположением видеокамер, структурную схему видеонаблюдения и электроснабжения, кабельно-трубный журнал и планы расположения оборудования видеонаблюдения.



**Рис 10.34.План расположения видеокамер**

					0692-ПЗ	Лист 62
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

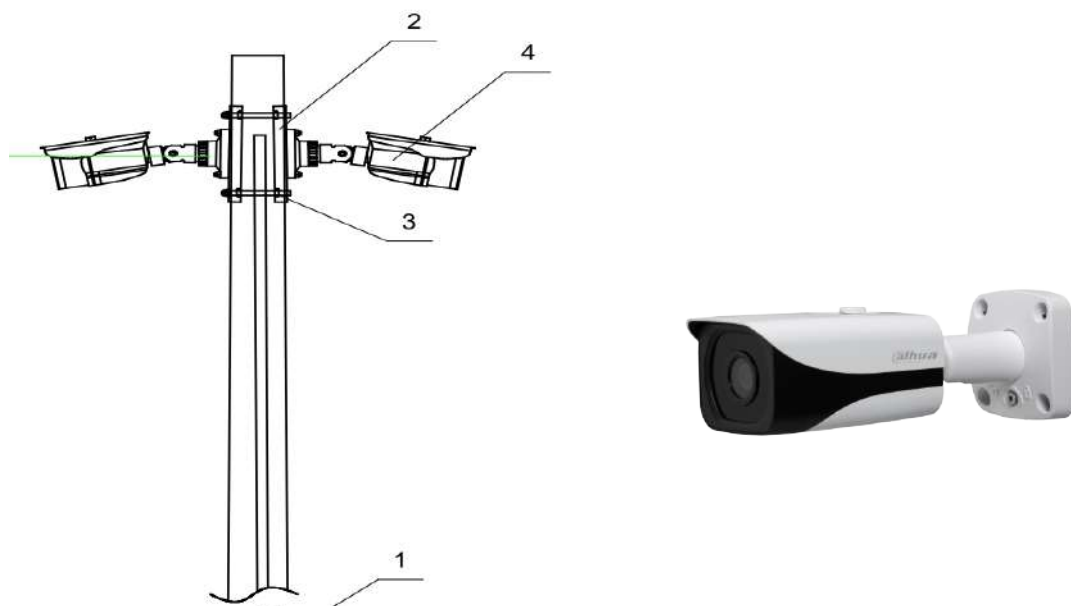
Проектируемая система видеонаблюдения предусматривается на базе 11-ти IP-видеокамер уличного исполнения с записью в видеорегистраторе и выводом на монитор установленный в диспетчерской. Электропитание видеоборудования осуществляется по технологии PoE от источника бесперебойного питания в составе шкафа видеонаблюдения установленного в диспетчерской.

Видеокамеры закреплены на железобетонных стойках с помощью кронштейнов на высоте не менее 6,1 м от уровня земли, по месту. На плане установки видеокамер и зон видимости решен вопрос максимального охвата технологических объектов водохранилища, въездных ворот и входа в диспетчерскую. Сектор обнаружения камеры. В горизонтальной плоскости - 108 °, в вертикальной плоскости - 56 °. Слепая зона при горизонтальном угле установки камеры минус 3° - 3 м. Радиус зон показан по дистанции наблюдения фигуры человека и обусловлен техническими характеристиками видеокамер. Применение вариофокальных камер позволяет местно увеличить дальность видимости при сокращении угла обзора или увеличить угол обзора при уменьшении дальности видимости.

Место расположения видеорегистратора выбрано с учётом максимальной допустимой длины соединительных линий между видеокамерой и видеорегистратором. Для удаленных видеокамер применяется PoE удлинитель и радиочастотный мост. Приемо-передающая антенны радиомоста устанавливаются на опоре видеонаблюдения и на стене диспетчерской.

Сети видеонаблюдения выполнены кабелем «витая пара» в гофрированных двухстенных трубах проектного сечения, в траншее. Для протяжки кабеля применяются кабельные колодцы в которые выполнен ввод трубы из траншее и ввод трубы от опоры для оборудования видеонаблюдения. Ввод кабеля в помещения выполнить в гильзе в трубе.

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63



### 8.9 Пожарная сигнализация диспетчерской

Для обеспечения пожарной безопасности проектом предусмотрена система автоматической пожарной сигнализации и оповещения. Принятая проектом система сигнализации предназначена для передачи сигналов тревоги на пульт контроля и управления.

Пульт управления пожарной сигнализацией находится в диспетчерской. Состав оборудования: приемно-контрольный прибор Гранит-8, извещатели пожарные дымовые ИП-212-45, ручные пожарные извещатели ИПР 513-10, свето-звуковые оповещатели Маяк-12-КП и «Янтарь 12 У» уличного исполнения.

В соответствии с СН РК 2.02-11-2002 способ оповещения людей при срабатывании пожарной сигнализаций первого типа - свето-звуковой. Сигнал о срабатывании пожарной сигнализации дополнительно передается в шкаф диспетчеризации для оповещения дежурных служб или на сотовые телефоны представителей эксплуатирующей организации.

Ручные пожарные извещатели ИПР 513-10 устанавливаются на путях эвакуации возле выходов наружу на стене, на высоте 1,5 м от пола. Ручные извещатели прокладываются отдельным шлейфом пожарной сигнализации.

Дымовые пожарные извещатели устанавливаются с учетом их технических характеристик, высоты и конструктивных особенностей защищаемых помещений с соответствии с требованиями СП РК 2.02-102-2002. Площадь, контролируемая одним дымовым пожарным извещателем на высоте до 3,5 м составляет до 85 кв.м, расстояние между ними допускается до 9 м, а до стен - до 4,5 м.

Двухпроводная линия сигнализации выполняются кабелями марки КПСнг(А)-FRLS проектного сечения. Кабели и извещатели системы устанавливаются на расстоянии не менее 50 см от линии электропроводов и электрооборудования. Кабели прокладываются по потолкам и

										Лист
										64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

стенам здания в кабельных каналах, проходы через стены выполнены в гофрированной трубе Ø16 мм.

Согласно ПУЭ РК-2022 установки систем безопасности в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам 1-й категории. Точкой подключения электропитания пожарной сигнализации является ЩС насосной станции 2-го подъема. В качестве резервного источника питания используются аккумуляторные батареи, которые обеспечивают работу установки в течении не менее 24 ч. в дежурном режиме и в течении не менее одного часа в режиме пожар.

Для обеспечения безопасности людей вся электрооборудование электроустановок сетей пожарной сигнализации заземляются в соответствии с требованиями ПУЭ РК-2022.

#### Основные показатели

Категория электроснабжения – I

Номинальное напряжение - 220 VAC

Ёмкость приёмной станции - 5 шлейфов

					0692-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

## ПРИЛОЖЕНИЯ

					0692-ПЗ	Лист
						66
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		