

**ТОО "Гидротехник Жоба"**



**Проект  
организации строительства объекта**

**«Реконструкция водохранилища Ащыбулак  
с МК Ащыбулак области Жетісу».**

**Книга 3**

**г. Талдықорган – 2025 г.**

ТОО "Гидротехник Жоба"

Заказчик: РГУ «Комитет водного хозяйства Министерства водных ресурсов и ирригации Республики Казахстан»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Реконструкция водохранилища Ащыбулак  
с МК Ащыбулак области Жетісу»

ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

0693-ПОС

Том 11  
Книга 3

Директор

ГИП



г. Талдықорған – 2025 г.

**РП «Реконструкция водохранилища Ащыбулак с МК Ащыбулак  
области Жетісу" 2025г.**

Номер тома	Номер книги, альбома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3	4	5
Том 1	<b>Общая пояснительная записка</b>			
	Книга 1	0693-ПП	Паспорт проекта	
	Книга 2	0693-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
			Приложения к ОПЗ	
Том 2	<b>Генеральный план</b>			
	Альбом 1	0693-ГП	Генеральный план - Проектная схема.и ворота	
Том 3	<b>Гидротехническая часть</b>			
	Альбом 2	0693-ГР	Реконструкция железобетонного крепления верхового откоса. Реконструкция гребня плотины, Железобетонный парапет.	
	Альбом 3	0693-ГР	Ремонтно-восстановительные работы надбашенного строения, входного оголовка и водопропускной трубы.	
	Альбом 4	0693-ГР	Ремонтно-восстановительные работы катастрофического водосброса и отводящего русла.	
	Альбом 5	0693-ГР	Ремонт дренажной канавы, установка водомерного устройства.	
Том 4	<b>Инженерные сети, системы и оборудование на площадке</b>			
	Альбом 6	0693-ЭС.1	Внешнее электроснабжение	
	Альбом 7	0693-ЭС.2	Внутриплощадочные сети электроснабжения	
	Альбом 8	0693-ЭОМ.1	Силовое электрооборудование и внутреннее освещение диспетчерской	
	Альбом 9	0693-ЭОМ.2	Силовое электрооборудование и внутреннее освещение надшахтного здания	
	Альбом 10	0693-ЭМ.1	Силовое электрооборудование ворот с электроприводом	
	Альбом 11	0693-ЭН	Наружное электроосвещение	
	Альбом 12	0693-ЭО.1	Внутреннее электроосвещение сарая и углярки	
	Альбом 13	0693-ЭО.2	Внутреннее электроосвещение туалета	
Том 5	<b>Система автоматизации и мониторинга</b>			
	Альбом 14	0693-АСУТП и АСМ1	Автоматизация систем управления технологическими процессами.	
	Альбом 15	0693-АСМ2	Автоматизированная система дистанционного мониторинга. Гидрометрический пост. Система спутниковой передачи данных.	
	Альбом 16	0693-ВН	Видеонаблюдение плотины.	
	Альбом 17	0693-СС	Средства связи	
Том 6	<b>Служебные здания и инженерные сети</b>			
	Альбом 18	0693-АС	Архитектурно-строительная часть (Диспетчерская)	
	Альбом 19	0693-АС ТП и ДГУ	Архитектурная строительная часть фундамента ТП и ДГУ	
	Альбом 20	0693-АС.2	Архитектурно-строительная часть (Сарай, углярка и надворный туалет)	
	Альбом 21	0693-АС.3	Здание для шахтного водосброса	
	Альбом 22	0693-ОВ	Отопление и вентиляция	
	Альбом 23	0693-ПС	Пожарная сигнализация диспетчерской	
Альбом 24	0693-ВК	Водоснабжение и канализация		

<b>Том 7</b>	<b>МК Ащыбулак</b>			
	Альбом 25	0693-ГР	Магистральный канал, гидротехнические сооружения и эксплуатационная дорога	
	Альбом 26	0693-КМ	Конструкции металлические	
<b>Том 8</b>	<b>Наружные сети канализации</b>			
	Альбом 27	0693-НК	Наружные сети канализации	
<b>Том 9</b>	<b>Проект организации строительства</b>			
	Книга 3	0693-ПОС	Пояснительная записка	
<b>Том 10</b>	<b>Охрана окружающей среды</b>			
	Книга 4	0693-РООС	Пояснительная записка	
<b>Том 11</b>	<b>Сметная документация</b>			
	Книга 5	0693-СД	Объектные сметные расчеты. Локальные сметные расчеты.	
	Книга 6	0693-ПЛ	Перечень оборудования, материалов и изделий. Прайс листы на основное оборудование и материалы, отсутствующие в нормативной базе РК	
<b>Том12</b>	<b>Инженерные изыскание</b>			
	Книга 7	0693-ТГ	Отчет по топографо-геодезическим работам	
	Книга 8	0693-ИГ	Отчет об инженерно-геологических условиях строительства	
	Книга 10	0693-ТО	Заключение технического обследования	

### **Лист согласования.**

Технические решения, принятые в настоящем рабочем проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих в Республике Казахстан, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов при соблюдении соответствующих мероприятий.

Принятые в рабочем проекте технология и оборудование, конструктивные решения, организация производства и труда соответствуют новейшим достижениям отечественной и зарубежной науки и техники.

## Содержание

1. Общие положения .....	8
1.1 Назначение проекта .....	9
1.2 Краткая характеристика объекта.....	10
1.3 Климатическая характеристика.....	11
1.4 Инженерно-геологические условия.....	12
1.5 Сейсмичность района работ и категория грунта по сейсмическим свойствам.....	13
1.6 Состав водохранилища.....	13
2. Организационно- технологические решения.....	18
2.1 Основные мероприятия подготовительного периода .....	19
2.2 Организация строительного участка.....	20
2.3 Потребность во временных зданиях и сооружениях .....	21
2.4 Потребность в энергоресурсах, воде, паре и сжатом воздухе.....	22
3. Продолжительность строительства.....	22
4. Потребность в строительных кадрах.....	23
5. Потребность в рабочих кадрах.....	24
6. Выбор основных строительных машин и механизмов .....	24
7. Основной период строительства.....	26
7.1 Организация и технология производства работ в условиях вегетационного периода.....	26
7.2 Разбивочные геодезические работы.....	27
7.3 Земляные работы .....	28
7.4 Бетонные работы .....	29
7.5 Обоснование выбора бетона и арматуры для гидротехнических сооружений. Анализ условия эксплуатации .....	30
7.6 Ведения работ в зимний период .....	32
8. Методы и технология строительно – монтажных работ.....	33
8.1 Модернизация и оснащение системы безопасности плотины. ....	33
8.2 Реконструкция верхнего откоса и гребня плотины.. ....	35
8.3 Реконструкция катастрофического водосброса и отводящего русла .....	38
8.4 Реконструкция водосбросного сооружения .....	42
8.5 Реконструкция надбашенного строения .....	44
8.6 Замена гидромеханического оборудования водосбросного сооружения. Установка системы управления затворами (АСУТП). Электроснабжение.....	46
8.7 Электроснабжение. Трансформаторная подстанция.....	48

8.8 Автоматизированная система управления технологическим процессом наблюдения по пьезометрам .....	51
8.9 Инклинометрический контроль в системе мониторинга технического состояния сооружения.....	53
8.10 Строительство на плотине здания службы эксплуатации, с устройством диспетчерского пункта, с печным отоплением на твердом топливе .....	61
8.11 Установка системы видеонаблюдения на плотине, с установкой камер инфракрасной подсветкой и функцией записи, в т.ч. в башне водосбросного сооружения, с обзором верхнего и нижнего бьефов, а также катастрофического водосброса.....	67
8.12 Устройство репитера сотовой связи .....	68
8.13 Установка охранно-пожарной сигнализации, тревожная кнопка. ....	69
8.14 Магистральный канала Ащыбулак.....	69
9. Контроль качества строительно-монтажных работ.....	73
10. Мероприятия охраны труда и техники безопасности.....	74
11. Санитарно – эпидемиологические требования.....	77
12. Пункт мойки колес .....	78
13. Мероприятия по пожарной безопасности.....	78
14. Мероприятия охраны окружающей среды .....	80
15. Техничко-экономические показатели.....	81
16. Календарный план строительства.....	82

**Рабочий проект.**  
**«Реконструкция водохранилища Ащыбулак с МК Ащыбулак  
области Жетісу».**

**1. Общие положения.**

Проект организации строительства рабочего проекта: «Реконструкция водохранилища Ащыбулак с МК Ащыбулак области Жетісу», выполнен на основании исходных данных:

- Техническое задание на проектирование;
- Договор №181 от 24 мая 2024г;
- материалов инженерных изысканий;
- отчета по инженерно-геологическим изысканиям.

При разработке ПОС использованы следующие материалы и нормативные документы Республики Казахстан:

- 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 3.04-11-2023** Мелиоративные системы и сооружения.
- СП РК 2.03-30-2017. Сейсмичность района строительства (без изменения).
- СПРК 1.02-102-2014.Инженерно-геологические изыскания для строительства
  - **СН РК 1.02-03-2022.**Порядок разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство;
  - **СП РК 2.04-01-2017** Строительная климатология;
  - **СН РК 1.03-00-2022** «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
  - Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства;
  - СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Часть II;
  - СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
  - СН РК 1.03-12-2011 «Правила техники безопасности при производстве электросварочных и газопламенных работ»;
  - СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
  - СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
  - СН РК 1.03-03-2023 «Геодезические работы в строительстве»;
  - СНиП 3.02.01-87. «Земляные сооружения, основания и фундаменты»,
  - СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;

-СН РК 3.04-05-2014, СП РК 3.04-105-2014, [СП РК 3.04-105-2014](#), «Плотины из грунтовых материалов». Требования к реконструкции плотин, требования к материалам, требования к противофильтрационным устройствам, контроль состояния сооружений;

- [СН РК 3.04-01-2018](#), СП РК 3.04-101-2013, Обоснование надежности и безопасности, состав основных технических и программных средств систем мониторинга ГТС. «Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» по уровню ответственности, утвержденных постановлением Правительства РК от 28 февраля 2015 года №165.

### **1.1 Назначение проекта.**

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

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) магистрального канала, направленное на улучшение качества и устойчивости водообеспечения аграрных орошаемых земель на площади 700 га.

В проекте разработаны основные технологические мероприятия повышения сейсмоустойчивости с учетом использования местных строительных материалов.

Согласно [СНиП РК 2.03-30-2006](#). изменились сейсмические условия водохранилища, с 6 до 8 баллов. Плотина требует усиления и ремонта.

Объект относится к II технически сложному уровню ответственности согласно Приказу №165 Министерства Национальной Экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г.

В соответствии с Приказом МСХ РК №19-2/1054 от 2 декабря 2015

года «Об утверждении Правил, определяющих критерия отнесения плотин к декларируемым, и Правил разработки декларации безопасности плотины», плотина водохранилища относится:

– В зависимости от высоты и типа грунтов, тип «В» плотина глинистый водонасыщенный в пластичном состоянии, высота от 15 до 25 м **к III классу.**

– Класс плотин при объеме водохранилища 50 млн.м<sup>3</sup> и менее – **к IV классу;**

–Подвешенная площадь орошения к плотине 50 и менее тыс.га - **к IV классу.**

–В зависимости от последствий возможных гидродинамических аварий: по числу пострадавших людей, которые могут пострадать от аварии на ГТС – **к IV классу.**

– В зависимости от числа людей условия жизнедеятельности, которых могут быть нарушены при аварии на ГТС – **к IV классу.**

–В зависимости от характера территории распространения ЧС в пределах территории одного района – **к IV классу.**

**Таким образом класс опасности водохранилища Ащыбулак относится к - IV классу.**

#### *Магистральный канал*

Класс сооружений определён в соответствии с п. 5.2.5 и таблицей 2 СН РК 3.04-11-2023 «Мелиоративные системы и сооружения». С учётом назначения объекта и фактических характеристик канала:

–МК Ащыбулак

–Протяжённость канала – 3,61 км

–Выполнен из железобетонных блоков Г-10

–Пропускная способность – 1,6 м<sup>3</sup>/с

–Подвешенная площадь – 700 га

Согласно классификации, МК Ащыбулак относится к **III классу.**

## **1.2 Краткая характеристика объекта.**

### Основные параметры водохранилища:

Тип водохранилища-русловое;

Характер питания водотока- снеговое, дождевое и незначительное грунтовое;

Назначение водохранилища - ирригационное;

Обслуживаемая площадь орошаемых земель-

00 га; Тип плотины-земляная плотина;

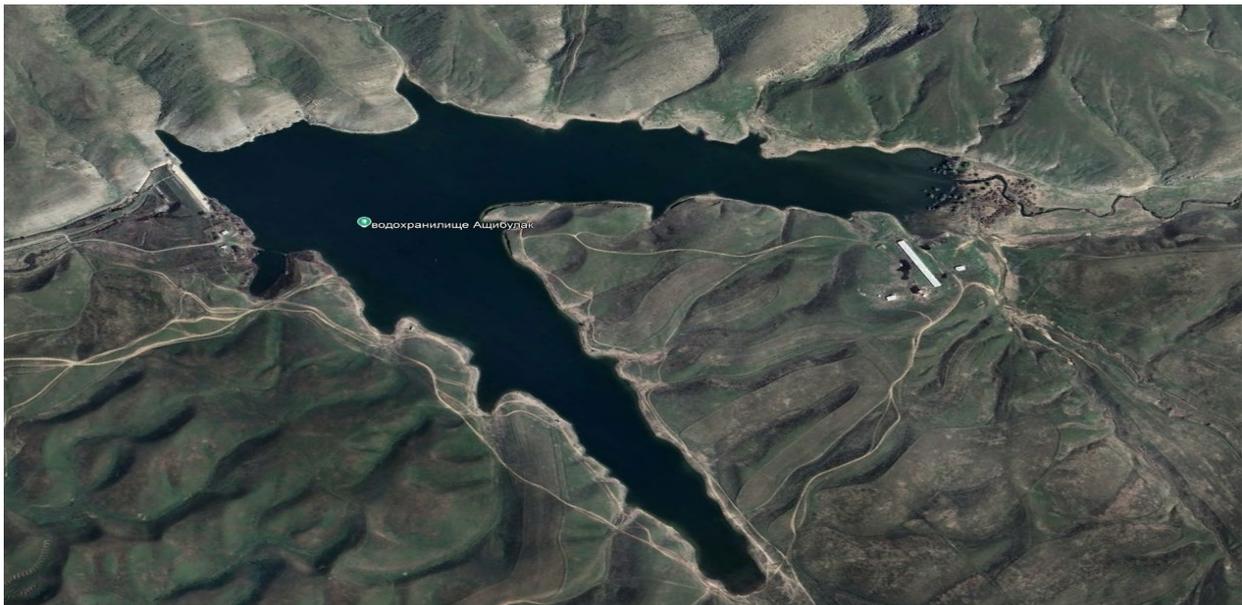
Длина - 2,0 км;

Максимальная ширина - 0,65 км, средняя - 0,4 км;  
Площадь зеркала при МПУ (отметка 643,50) - 0,88 км<sup>2</sup>;  
Площадь зеркала при НПУ (отметка 642,3) - 0,8 км<sup>2</sup>;  
Площадь зеркала при ГМО (отметка 632,5) - 0,13 км<sup>2</sup>  
Пропускная способность водовыпуска - 8 м<sup>3</sup>/с;  
Пропускная способность катастрофического водосброса - 45 м<sup>3</sup>/с.

Водохранилище Ащыбулак на р. Ащыбулак расположено в 6 км к северо-востоку от областного центра г. Талдыкорган в предгорьях Джунгарского Алатау. Территориально относится к Ескельдинскому району области. Построено в 1976 году. Эксплуатируется с 1977 г. Водохранилище русловое. Полный объем – 4,5 млн.м<sup>3</sup>.

Магистральный канал Ащыбулак год ввода в эксплуатацию 1979 год, источником питания является водохранилище Ащыбулак. максимальный расход 1,84 м<sup>3</sup>/сек, нормальный 1,6 м<sup>3</sup>/сек. Протяженность – 3,61 км. Канал проходит в железобетонном русле.

Назначение водохранилища - создание регулирующей емкости для улучшения водообеспеченности орошаемых земель на площади 700 га.



*Общий вид на водохранилище, наполненное водохранилище.*

Плотина водохранилища – выполнена по типу глухой земляной плотины, из суглинистого материала. Отметка гребня плотины – 644,50 м. Крепление верхнего откоса: каменная наброска и железобетонные плиты. Длина плотины по гребню – 150 м. Ширина по гребню - 6,0 м. Наибольшая высота плотины – 19 м. заложение верхнего откоса – 1:2,75 и 1:4,0, низовой – 1: 2,75.

### **1.3 Климатическая характеристика района.**

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. Глубина промерзания в рассматриваемом районе для суглинков составила 103 см, крупнообломочных грунтов – 152 см.

Отрицательные среднемесячные температуры воздуха за многолетний период наблюдаются в течение пяти месяцев – с ноября по март.

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. Расчетная температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – -29,3°C. Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – -31,6°C. Продолжительность безморозного периода на рассматриваемой территории в среднем составляет 194 дней

#### **1.4 Инженерно-геологические условия.**

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 глубиной от 3,0 до 23,0 м (сверху вниз) выделены десять инженерно-геологических элементов (ИГЭ), описание которых приводится ниже:

**ИГЭ-1а Насыпной грунт.** Тела плотины защитный слой представлен мелким галечником с суглинистым заполнителем. Мощность слоя 0,3-0,6 м.

**ИГЭ-1б Насыпной грунт.** Тела плотины. Суглинок от твердыми и полутвердыми, в зоне колебания депрессионной кривой тугопластичные. Мощность слоя 5,1-15,7 м.

**ИГЭ-1в Насыпной грунт.** Тела плотины. Суглинок мягкопластичные, текучепластичные, в подошве текучими. Мощность слоя 5,5 м.

**ИГЭ-1г Основания плотины.** Представлены суглинками. Выделяются только пределах дна лога мощностью не более 2,0 м и в левом борту лога мощностью от 2,0 м (гребень плотины) до 7,5 м (низовой откос). Мощность слоя 2,0 м.

**ИГЭ-1д Основания плотины.** Представлены скальными грунтами песчаники окварцованные полеозоя. В правом борту выходят на поверхности и являются несущими грунтами водовыпускного сооружения и отводящего канала. В пределах дна лога Ащыбулак вскрываются на глубине 21,5м. В пределах левого и правого бортах вскрываются на глубине 7,5-8,5м.

**ИГЭ-2 Почвенно-растительный слой.** Представлены суглинками. Мощность слоя -0,2м.

**ИГЭ-3 Суглинок** четвертичные аллювиально-пролювиальные отложения, светло-коричневого цвета. Консистенция твердая. Мощность слоя 1,3м.

**ИГЭ-4 Супесь** четвертичные аллювиально-пролювиальные отложения, с включением гравия и галька до 15-20%, светло-коричневого цвета. Консистенция от твердой до тугопластичной. Мощность слоя 3,0м.

**ИГЭ-5 Дресвяно-щебнистый грунт** с супесчаным заполнителем. Консистенция маловлажная. Мощность грунта 0,3-0,5м

**ИГЭ-6 Гравийно-галечниковый грунт** с супесчано-песчаным заполнителем с включением валунов до 15-30%. Консистенция маловлажная. Мощность грунта 1,5-3,0м

При проведении полевых инженерно-геологических работ установлено, что из всех типов опасных инженерно-геологических процессов выделены процессы, описанные ниже:

Сейсмические явления - Проектируемая территория расположена в сейсмической зоне в 8 баллов.

Ветровая эрозия - проектируемая территория при ледовых явлениях и сильных порывов ветра возможно разрушение каменной наброски верхнего бьефа.

### **1.5 Сейсмичность района работ и категория грунта по сейсмическим свойствам.**

Сейсмичность района (СП РК 2.03-30-2017), оценивается в 8 баллов (ОСЗ-2<sub>475</sub>). Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам – II. Уточненное значение сейсмичности площадки 8 баллов. Значение расчетного ускорения  $a_g$  (в долях  $g$ ) – 0,31. Значение расчетного вертикального пикового ускорения  $a_{gv}$  (в долях  $g$ ) – 0,248.(Талдыкорган).

### **1.6 Состав водохранилища.**

Водохранилище сезонного регулирования – в удовлетворительном состоянии. Обследование показало, что берега чаши в основном устойчивые без видимых обрушений и размывов.

Водохранилище сезонного регулирования – в удовлетворительном состоянии. Техническое состояние чаши водохранилища - удовлетворительное.

### **Плотина водохранилища**

**Плотина** - Глухая грунтовая плотина с бетонным парапетом. Плотина понуром длиной 150 м и дренажной призмой.

**Гребень** - Отметка гребня плотины – 644,50 м, максимальная высота плотины – 19,0 м, ширина по гребню – 6,0 м. Гребень плотины в хорошем состоянии, видимых деформаций не выявлено. Гребень плотины не имеет грунтового покрытия и местами наблюдается проседание гребня, зарастание травой,.

Техническое состояние удовлетворительное, за длительный период эксплуатации тело плотины уплотнилось. Видимых значительных просадок гребня не наблюдается. Требуется устройство жесткого покрытия гребня плотины.

**Парапет** – существует бетонный парапет высотой 50-60 см и толщиной до 10 см. По своим конструктивным параметрам не соответствует нормативным требованиям. Требуется устройство нового парапета высотой до 1,0 м из сборных железобетонных блоков. Высота парапета подбирается расчетом.

**Откосы** -Заложение верхового откоса – 1:2,75 и 1:4,0, низового – 1:2,5. На верховом и низовом откосах на отметке 636,00 м. устроены бермы шириной 3,0 м. Крепление верхнего откоса – железобетонные плиты и каменная наброска, низового откоса посев трав.

Верховой откос плотины - в неудовлетворительном состоянии. Крепление откоса выполнено из сборных железобетонных плит размерами 2,0x2,0 м, с деформационными швами, выполненные из монолитного бетона. Состояние швов в целом удовлетворительное, наблюдается крошение и коррозия защитного слоя бетона. Ниже бетонной облицовки на верховом откосе закреплен каменной наброской, размерами камня от 5 до 15 см.

Низовой откос плотины – в удовлетворительном техническом состоянии. На момент обследования видимых признаков обрушения или сползания откосов не выявлено.

Дренажная сеть отсутствует, из-за этого наблюдения фильтрации через тело плотины невозможны.

### **Водовыпуск-водосброс.**

**Донный трубчатый водовыпуск** башенного шахтного типа, выполненный из железобетона. В целом, техническое состояние водовыпуска – неудовлетворительное.

Состоит из входного оголовка, подводящей трубы, внутренние стенки которого облицованы железобетонными трубами РТН-100, башни управления, оборудованной основным и ремонтными затворами, отводящей прямоугольной трубы 1,2x1,5 м, с искусственной шероховатостью по дну, водобойного колодца, откуда осуществляется подача в магистральный канал, соединенного с водобойным колодцем

катастрофического водосброса.

На момент обследования донный водовыпуск находился в работоспособном состоянии. Повсеместно наблюдается коррозия металлических поверхностях решеток безопасности, рам затворов, перильного ограждения с поврежденным защитным слоем.

Щиты плоских затворов и уплотнительные контура находятся в исправном состоянии. Ранее были установлены новые затворы заводского изготовления.

Однако, непосредственно механизмы привода затворов находятся в недоукомплектованном состоянии. Отсутствуют кожуха винтов, указатели положения затвора. Поверхность винтов не имеет слоя смазки.

На затворах имеются ручные механизмы подъема и опускания, а также электроуправление затворами, источником электричества которых служит генератор, так как электричество на плотине полностью отсутствует.

В целях безопасности оголовков необходимо оборудовать перильным ограждением.

Аэрационные трубы сбросных трубопроводов находятся под влиянием густого растительного массива. Вероятность попадания растительного мусора в сбросной трубопровод высокая.

В нижнем бьефе водосбросное сооружение переходит в оросительный канал с головным распределителем. Техническое состояние распределительного узла - неудовлетворительное. Наблюдается коррозия защитного слоя железобетона, сколы бетона. Крошение поверхности бетона. Металлические элементы затворов сильно корродированы, требуется реконструкция затворов и всего распределительного узла.

Установлен 1 шт плоский затвор с механическим управлением. Одно отверстие подает воду отводящее русло и далее в реку.

**Катастрофический водосброс** – Катастрофический сброс – открытый автоматического действия. Выполнен из монолитного бетона и железобетона. Состоит из

- ковшового водоприемника с отметкой водосливного порога 641,65м,
- водослива с широким порогом на отметке 640,81м,
- быстротока длиной 90 м
- водобойного колодца длиной 19,0 м, в котором также сбрасываются сбросные воды донного водовыпуска.

Отводящий земляной канал соединен с р. Южный Ащыбулак. Общее техническое состояние катастрофического водосброса – неудовлетворительное.

При обследовании выявлены значительные трещины монолитного бетона и раскрытие строительных швов, крошение бетона в быстротоке водосброса, коррозия защитного слоя бетона, многочисленные сколы, участки оголения арматуры. Отводящее русло катастрофического

водосброса не имеет бетонного крепления и выполнено в грунте. Отводящее русло соединяется с руслом реки. При сбросе паводкового расхода возможен размыв отводящего русла, что может создать угрозу устойчивости низового бьефа из-за размыва русла.

Требуется комплексная реконструкция катастрофического водосброса и отводящего русла.

#### **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, 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 Ащыбулак

#### **Электроосвещение**

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

#### **Эксплуатационная дорога.**

К плотине имеется грунтовая дорога. Дорога в неудовлетворительном состоянии, требуется переустройство с покрытием гравийно-песчанной смесью и установкой сигнальных и дорожных знаков.

#### **Служебное здание**

Служебное здание представлено жилым домом площадью 42м<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

#### **Система локального оповещения и видеонаблюдения.**

Система локального оповещения на плотине установлена осенью 2024

годасистема оповещения была переустроена и связана с ДЧС района. На плотине необходимо установить систему видеонаблюдения охватывающая плотину и чашу водохранилища.

### **Магистральный канал**

Магистральный канал Ащыбулак протяжённостью 3,61 км находится в неудовлетворительном техническом состоянии. На отдельных участках наблюдается разрушение железобетонной облицовки из блоков типа ПКТ-9. Имеются дефекты в сопряжении блоков, что приводит к повышенным фильтрационным потерям и снижению пропускной способности канала.

Гидротехнические сооружения (водовыпуски, мостовые проезды, ливнепуски, распределители) физически изношены, требуют восстановления и замены отдельных элементов. Водомерное устройство также изношен что затрудняет контроль за подачей и распределением воды.

В целом техническое состояние канала и сооружений оценивается как **неудовлетворительное**, необходима их реконструкция для обеспечения надёжной и эффективной эксплуатации оросительной системы. потеря и обеспечение устойчивого водоснабжения оросительной сети.

Необходимо проведение следующих работ: реконструкция верхового откоса плотины с заменой волноотражающего парапета и железобетонных плит для восстановления защитных функций и устойчивости; реконструкция гребня плотины с асфальтовым покрытием и установкой сигнальных столбиков; укрепление катастрофического водосброса железобетонной облицовкой и реконструкция водосбросного сооружения с восстановлением эксплуатационной надёжности; реконструкция камеры затворов с заменой глубинных плоских затворов и установкой системы управления; механизированная очистка дренажной канавы с устройством трубчатого проезда; ремонт эксплуатационной дороги на плотину ( $L = 3778$  м) с установкой дорожных знаков; установка водомерных устройств; прокладка ВЛ-10 кВ с КТП 10/0,4 кВ, наружным освещением и электроснабжением объектов; благоустройство территории и модернизация входных ворот с дистанционным управлением; строительство здания службы эксплуатации и охраны с диспетчерской; внедрение АСУ ТП и АСМ для контроля затворов и состояния плотины; установка видеомониторинга и GSM-репитера; устройство системы пожарной охраны; реконструкция магистрального канала Ащыбулак ( $L = 3610$  м) с заменой облицовки; а также реконструкция 15 гидротехнических сооружений для обеспечения нормальной эксплуатации оросительной сети.

## 2 Организационно-технологические решения

Для обеспечения своевременной подготовки и соблюдения технологической последовательности строительства проектом предусматриваются два периода строительства:

- подготовительный и основной.

Выполнение СМР предусмотрен вахтовым методом строительства. В связи с удаленностью расположения объекта, рабочие проживают во временных инвентарных вагончиках. Условия строительства не стеснены.

Климатические или сейсмические факторы не влияют на условия СМР. На период реконструкции уровень воды будет снижен до минимальной отметки, что НЕ требует дополнительных мероприятий по отводу воды на период СМР.

Разделение рабочих на бригады и оснащение их техникой, остается на усмотрение подрядной организации, уточняется при составлении (ППР) и согласуется с заказчиком, для обеспечения выполнения договорных обязательств.

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 достоверного учета поступления воды в водохранилище и подачи потребителям, вопросы безопасности.

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.

Настоящим рабочим проектом предусматривается осуществление следующих мероприятий:

### **Перечень выполняемых ремонтно-восстановительных работ:**

В состав проектных мероприятий включены следующие работы:

1. Генеральный план - Проектная схема. Работы по благоустройству объекта, устройство асфальтового покрытия и ворота (0693-ГП).
2. Реконструкция железобетонного крепления верхового откоса. Реконструкция гребня плотины, Железобетонный парапет. (0693-ГР)
3. Ремонтно-восстановительные работы надбашенного строения, входного оголовка и водопропускной трубы. (0693-ГР)
4. Ремонтно-восстановительные работы катастрофического водосброса и отводящего русла. (0693-ГР)
5. Ремонт дренажной канавы, установка водомерного устройства. (0693-ГР)
6. Внешнее электроснабжение. (0693-ЭС.1)
7. Внутриплощадочные сети электроснабжения (0693-ЭС.2)

- 8.Силовое электрооборудование и внутреннее освещение диспетчерской (0693-ЭОМ.1)
- 9.Силовое электрооборудование и внутреннее освещение надшахтного здания (0693-ЭОМ.2)
- 10.Силовое электрооборудование ворот с электроприводом (0693-ЭМ.1)
- 11.Наружное электроосвещение (0693-ЭН)
- 12.Внутреннее электроосвещение сарая и углярки (0693-ЭО.1)
- 13.Внутреннее электроосвещение туалета (0693-ЭО.2)
- 14.Автоматизация систем управления технологическими процессами. (0693-АСУТП и АСМ1)
- 15.Автоматизированная система дистанционного мониторинга. Гидрометрический пост. Система спутниковой передачи данных. (0693-АСМ2)
- 16.Видеонаблюдение плотины. (0693-ВН)
- 17.Средства связи (0693-СС)
- 18.Архитектурно-строительная часть (Диспетчерская) (0693-АС)
- 19.Архитектурная строительная часть фундамента ТП и ДГУ (0693-АС ТП и ДГУ)
- 20.Архитектурно-строительная часть (Сарай, углярка и надворный туалет) (0693-АС.2)
- 21.Здание для шахтного водосброса (0693-АС.3)
- 22.Отопление и вентиляция (0693-ОВ)
- 23.Пожарная сигнализация диспетчерской (0693-ПС)
- 24.Водоснабжение и канализация (0693-ВК)
- 25.Магистральный канал, гидротехнические сооружения и эксплуатационная дорога (0693-ГР)
- 26.Конструкции металлические (0693-КМ)
- 27.Наружные сети канализации (0693-НК)

## **2.1 Основные мероприятия подготовительного периода.**

В подготовительный период выполняются работы по подготовке к строительству и развертывание работ. До начала основных работ должны быть выполнены следующие основные мероприятия:

-получены разрешения и согласования от государственных органов власти, необходимые для выполнения строительных работ и мобилизации персонала, а также для доставки на объект оборудования и материалов;

-разработаны и изучены персоналом рабочие инструкции по каждому виду работ;

-изучена рабочая документация, разработан и утвержден проект

производства работ;

- аттестован персонал;

- обеспечена мобилизация людей и техники на объект;

- обустроены административно-бытовой городок, площадки складирования строительных материалов, строительного мусора и лома, закрытого неотапливаемого склада, установки для мойки колёс автотранспорта, временные дороги и подъезды, освещение, временное электро- и водоснабжение на свободном от застроек участке территории.

- работы координируются генподрядной строительной организацией с учетом потребностей субподрядных подразделений;

- выполнено отчуждение строительной полосы и площадок под строительство временной строй-базы (ограждение административно-бытового городка и установка сигнальных ограждений строительных и складских площадок;

- создана геодезическая разбивочная основа;

- расчищены строительные площадки.

Последние две позиции выполняются в объемах, достаточных для начала производства работ основного периода реконструкции и обеспечения непрерывного темпа строительства.

Продолжительность работ подготовительного периода составляет 1 месяц. Номенклатуру и объемы работ подготовительного периода следует уточнить в проекте производства работ (ППР), который разрабатывает подрядная строительная организация. Строительные материалы к месту производства работ доставляются автотранспортом согласно «Транспортной схеме доставки строительных материалов», утверждённой Заказчиком.

## **2.2 Организация строительного участка.**

К строительно-монтажным работам разрешается приступать только при наличии организационно-технологической документации. К организационно технологической документации относятся проект организации строительства, проект производства работ, а также иные документы, в которых содержатся решения по организации строительства и технологии производства работ, оформленные, согласованные, утвержденные и зарегистрированные в соответствии с правилами, действующими в организациях, разрабатывающих, утверждающих и согласующих эти документы.

Запрещается производство строительно-монтажных работ без утвержденных проектов организации строительства и проектов производства работ. Не допускаются отступления от решений проектов организации строительства и проектов производства работ без согласования с организациями, разработавшими и утвердившими их.

Для обеспечения строительной площадки необходимыми административными, санитарно-бытовыми, производственными и

складскими помещениями проектом предусматривается возведение ряда временных зданий и сооружений.

Ориентировочная потребность во временных зданиях определяется из годового объема СМР, по существующим нормативам.

Расчет площадей временных зданий административного, санитарно-бытового и производственного назначения производится по нормативным показателям сборника

- СП 48.13330.2019 — "Организация строительства"

- СанПиН 2.2.3.1384-03 — "Гигиенические требования к условиям труда"

- СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;

**Требования к размещению бытового городка:**

1. Удалённость от водохранилища - не менее 50 м от уреза воды (для предотвращения загрязнения источника воды).

2. До рабочих мест по возможности — ближе к рабочим зонам (но с учётом санитарных и пожарных разрывов).

3. Размещение на ровной, дренированной площадке- безопасное основание, защита от подтопления и стоков.

4. Инфраструктура-водоснабжение, канализация, биотуалеты, электроснабжение, освещение, мусорные баки.

5. Ограждение и проходная -обязательное ограждение бытового городка, контрольно-пропускной режим.

Площадь строительного участка с ориентировочными размерами 60 м x 100 м, ограждается со всех сторон сплошным забором высотой 2 м. Конструкция ограждения - профнастил НС44-1000-0,7 по ГОСТ 24045-2010 и оборудуется двумя въездами-выездами, расположенными на противоположных сторонах ограждаемого участка.

**2.3 Потребность во временных зданиях и сооружениях.**

**Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях**

№ n/n	Наименование работ	Кол-во работников	Норма площади, м <sup>2</sup> на 1 чел	Общая площадь, м <sup>2</sup>	Примечание
1	Гардеробные, умывальные	44	0.9	39,6	Раздельно по половому принципу
2	Помещение для обогрева и отдыха	44	1.0	44	
3	Помещение для хранения и сушки одежды	44	0.2	8,8	
4	Помещение для приема	44	1.0	44	

	пищи				
5	Туалет	44	0,43	18,9	Раздельно по половому принципу (2 шт)
6	Душевая	44	0.43	18,9	Раздельно по половому принципу
7	Помещение для обеспыливания и хранения спец одежды	44	0,15	6,6	
8	Помещение для укрытия людей при перерывах в работе по причине неблагоприятных погодных условий	44	0,1	4,4	

## 2.4 Потребность в энергоресурсах, воде, паре и сжатом воздухе

### Электроснабжение

Для удовлетворения нужд строительной площадки применяются электростанции передвижные 4 кВт.

### Потребность в воде.

Вода питьевая ГОСТ 2874-82	м3	8,44
Вода техническая	м3	1169

### Сжатый воздух

Для удовлетворения нужд строительной площадки в сжатом воздухе применяются передвижные компрессоры производительностью 5 м<sup>3</sup>/мин.

## 3 Продолжительность строительства.

Продолжительность строительства определена согласно СН РК 1.03-01-2023, СП РК 1.03-101-2013. «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Часть 1. (Как наиболее соответствующие, по включенным в них отраслям экономики, проектируемым объектам). Стр. 45-46 «Строительство и промышленность строительных конструкций и деталей» применительно, по зависимости:

$$T_n = A_1 \times C^{A_2};$$

Где  $A_1 = 1,5766$  и  $A_2 = 0,3435$  (СП РК 1.03-101-2013, таблица В.4, п.6);

C – объем строительного-монтажных работ по основному объекту в ценах 2001г;

$T_n$  – продолжительность строительства, месяцы;

$C = C_{2026} / K$ , где:

K – коэффициент перехода в уровень цен 2001 года,  $K = 7,103$

$C_{2026} = 1\,119\,548,393$  тыс. тенге (объем СМР в текущих ценах)

$C_{2026} = 1\,119\,548,393 / 7,103 = 157\,616,274$  тыс. тенге;

$T_n = 1,5766 \times 157,616^{0,3435} = 1,5766 * 5,68 = 8,95$  мес. = 9 мес

В соответствии с расчетом продолжительность строительства принимаем **9 месяцев**, в том числе подготовительный период – 1 месяц.

### Расчет задела по кварталам

квартал	2 квартал			3 квартал			4 квартал		
год	2026 г.								
месяц	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Задел по месяцам %	9%	9%	9%	11%	11%	11%	10%	10%	10%
Задел по кварталам с нарастанием %	33%			71%			100%		
Задел по кварталам %	33%			38%			29%		
Задел по годам %	100%								

### 4 Потребность в строительных кадрах.

Потребность в рабочих кадрах для строительства объекта определяется по формуле:

$$Ч \text{ раб} = Q_n / T \times 22 \times n$$

Ч раб-численность рабочих, чел;

Q н- нормативная трудоемкость, чел. час;

T- продолжительность строительства, месяц;

22-среднее количество рабочих дней в месяце, дней;

n-продолжительность смены, час

Общая нормативная трудоемкость по объекту составляет 69878 чел-ч.

Продолжительность строительства 9 мес. Продолжительность смены-8 час

$$Ч \text{ раб} = 69878 / 9 \times 22 \times 8 = 44 \text{ чел.}$$

## 5. Потребность в рабочих кадрах

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм	Кол-во	Приме чание
1	Экскаваторщики	чел	6	
2	Бульдозеристы	чел	2	
3	Автокрановщик	чел	2	
4	Машинист автопогрузчика	чел	4	
5	Монтажники	чел	24	
6	Водители автосамосвалов	чел	6	
7	Итого:	чел	44	

## 6. Выбор основных строительных машин и механизмов.

Потребность в машинах и механизмах для производства основных строительного- монтажных работ определена исходя из принятых методов производства работ, техническим и экономическим показателям.

Потребность в строительных машинах и механизмах.

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол- во
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Автогидроподъемники высотой подъема 12 м	шт	1
2	Агрегаты сварочные передвижные с дизельным двигателем, с номинальным сварочным током 250-400 А	шт	1
3	Агрегаты электронасосные с регулированием подачи вручную для строительных растворов, подача 2 м <sup>3</sup> /ч, напор 150 м	шт	1
4	Автомобили-самосвалы общестроительные (дорожные) грузоподъемностью 7 т	шт	2
5	Бульдозеры на гусеничном ходу, легкого класса при сооружении магистральных трубопроводов мощностью от 37 до 66 кВт, массой от 7,8 до 8,5 т	шт	2
6	Бетононасосы стационарные производительностью 20 м <sup>3</sup> /ч	шт	1
7	Выпрямители сварочные однопостовые с номинальным сварочным током 315-500 А		1
8	Вибратор глубинный	шт	3
9	Домкраты гидравлические грузоподъемностью свыше 63 до 100 т	шт	2
10	Дрели электрические	шт	1
11	Катки дорожные самоходные на пневмоколесном ходу массой 30 т	шт	1
12	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), производительность 2,2 м <sup>3</sup> /мин	шт	1
13	Краны на автомобильном ходу максимальной грузоподъемностью 16 т	шт	1
14	Краны на гусеничном ходу максимальной грузоподъемностью 25 т	шт	1
15	Трубоукладчики грузоподъемность 12,5 т	шт	1

16	Лебедки электрические тяговым усилием свыше 5,79 до 12,26 кН (1,25 т)	шт	1
17	Растворонасосы производительностью 1 м <sup>3</sup> /ч	шт	2
18	Машины мозаично-шлифовальные	шт	1
19	Домкраты гидравлические грузоподъемностью 6,3 т	шт	1
20	Нарезчик швов	шт	2
21	Машины шлифовальные электрические	шт	2
22	Молотки бурильные легкие при работе от передвижных компрессорных станций	шт	1
23	Подъемники одномачтовые грузоподъемностью до 500 кг, высотой подъема 45 м	шт	1
24	Тали электрические общего назначения, 0,5 т	шт	1
25	Котлы битумные передвижные, 400 л	шт	1
26	Гудронаторы ручные	шт	1
27	Насосы для строительных растворов производительностью 4 м <sup>3</sup> /ч	шт	2
28	Пила дисковая электрическая	шт	1
29	Пресс-ножницы комбинированные	шт	1
30	Установка для открытого водоотлива на базе трактора, 700 м <sup>3</sup> /ч	шт	1
31	Установка для гидравлических испытаний трубопроводов, давление нагнетания от 0,1 МПа (1 кгс/см <sup>2</sup> ) до 10 МПа (100 кгс/см <sup>2</sup> )	шт	1
32	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	шт	1
33	Электростанции передвижные мощностью до 4 кВт	шт	1
34	Автогрейдеры среднего типа мощностью от 88,9 до 117,6 кВт (от 121 до 160 л.с.), массой от 9,1 до 13 т	шт	1
35	Автопогрузчики, грузоподъемность 5 т	шт	3
36	Вибратор поверхностный	шт	2
37	Агрегаты окрасочные высокого давления для окраски поверхностей конструкций, 1 кВт	шт	2
38	Перфоратор электрический	шт	2
39	Погрузчики одноковшовые универсальные фронтальные пневмоколесные грузоподъемностью 2 т	шт	2
40	Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу ковш свыше 0,5 до 0,65 м <sup>3</sup> , масса свыше 10 до 13 т	шт	1
41	Аппарат для сварки полимерных труб, диаметры свариваемых труб от 40 до 100 мм	шт	1
42	Аппарат для сварки полимерных труб, диаметры свариваемых труб свыше 100 до 355 мм	шт	1
43	Асфальтоукладчики, типоразмер 3	шт	1

## 7. Основной период строительства.

В основной период строительства выполняются следующие работы:

- планировочные работы территории объекта;
- строительство основных объектов;
- испытания и пусконаладочные работы.

Мероприятия завершающего этапа строительства:

- демонтаж временного бытового, бытового городка и строй-базы;
- демонтаж временных дорог (за исключением тех, которые находятся в местах проектируемых постоянных), временных ограждений;
- устройство постоянных проектируемых дорог и площадок;
- демонтаж временного освещения, временных сетей водо-, электроснабжения;
- вывоз оставшихся излишков грунта и строительного мусора;
- общеплощадочные работы по благоустройству территории;
- демобилизация строительной техники и рабочего персонала;
- сдача объекта в эксплуатацию.

Генеральная подрядная строительная организация определяется на конкурсной основе по результатам проведенного тендера.

Подрядная организация должна иметь достаточный парк основных строительных машин и механизмов и необходимую производственную базу для выполнения проектируемых объемов работ по объекту, а также необходимую численность квалифицированных инженерно-технических и рабочих кадров.

### 7.1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ В УСЛОВИЯХ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА

#### I. Общие положения

Реконструкция водохранилища и магистрального канала Ащыбулак протяженностью 3,61 км выполняется в условиях действующего водохозяйственного объекта при необходимости обеспечения непрерывной подачи воды в вегетационный период, в соответствии с пунктом 9 задания на проектирование.

#### II. Решения по водохранилищу

Работы по реконструкции сооружений водохранилища (верховой откос, гребень плотины, водосбросные и водовыпускные сооружения, камера затворов) предусматриваются:

•**Реконструкция верхового откоса** (и железобетонных плит) выполняется с понижением уровня воды до отметки **635,00 м**, при этом железобетонное крепление устраивается до отметки **639,00 м**. Демонтаж существующих конструкций обусловлен их значительной изношенностью.

•**Реконструкция гребня плотины, волноотражающего парапета и эксплуатационной дороги** осуществляется без прекращения водоподдачи.

**•Реконструкция катастрофического водосброса, камеры затворов и водосбросного сооружения** выполняется поэтапно, с обеспечением работоспособности действующих водопропускных элементов.

**•Реконструкция входного оголовка и железобетонного водопропускного тоннеля** требует полного опорожнения водохранилища. Работы проводятся по завершению вегетационного периода для обеспечения безопасности и минимизации воздействия на окружающую среду.

### **III. Решения по магистральному каналу Ащыбулак (L = 3,61 км)**

Реконструкция магистрального канала выполняется по завершению вегетационного периода.

Технология производства работ включает:

- замену облицовки канала из ж/б блоков ПКТ-9 на Г-10;

### **IV. Реконструкция ГТС и вспомогательных сооружений**

Реконструкция водовыпусков, мостовых переездов, ливнеспусков и распределителей (15 шт.), а также установка водомерных устройств выполняются локально, без перекрытия канала, с сохранением его эксплуатационных функций.

### **V. Инженерные системы и благоустройство**

Работы по устройству ВЛ-10 кВ, КТП, наружного освещения, АСУТП, АСМ, систем видеомониторинга, пожарной охраны, GSM-репитера, модернизации ворот, строительству здания служб эксплуатации и благоустройству территории выполняются параллельно с гидротехническими работами и не оказывают влияния на режим водоподачи.

### **VI. Вывод**

Принятые проектные решения по реконструкции водохранилища и магистрального канала Ащыбулак обеспечивают выполнение строительно-монтажных работ в условиях вегетационного периода без нарушения водоподачи. Непрерывность эксплуатации достигается за счёт:

- поэтапного производства работ;
- понижения уровня воды при реконструкции верхового откоса;
- полное опорожнение водохранилища по завершению вегетационного периода при реконструкции входного оголовка и железобетонного водопропускного тоннеля

•проведения работ на магистральном канале по завершению вегетационного периода;

- сохранения требуемых расходов воды в канале.

### **7. Нормативные документы**

- СН РК 3.04-01-2023 «Гидротехнические сооружения»

- СП РК 1.03-00-2017 «Организация строительства»

Задание на проектирование, п.9

### **7.2Разбивочные геодезические работы.**

Геодезическое обеспечение строительства должно выполняться в

соответствии:

- СН РК 1.03-03-2023 «Геодезические работы в строительстве»
- РДС РК 1.03-01-2013 «Положение о геодезической службе и организации геодезических работ в строительстве».
- СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

Геодезические работы при реконструкции водохранилища включают в себя разбивочные, исполнительные, контрольные измерения, а также геодезический мониторинг состояния сооружений. Работы выполняются в соответствии с требованиями СП 126.13330.2021, СП 48.13330.2019, ГОСТ 21.508–93, а также проектной документацией.

До начала основных СМР выполняются геодезические разбивочные работы, знаками отмечается расположение существующих объектов, подлежащих демонтажу и реконструкции.

В процессе строительства необходимо осуществлять геодезический (инструментальный) контроль за соответствием положения элементов, конструкций и частей сооружений, инженерных сетей проектным решениям как в процессе их монтажа и временного закрепления, так и после их монтажа (укладки, закрепления) и установки. Исполнительную съемку подземных коммуникаций следует выполнять до засыпки траншей.

Принятые знаки геодезической разбивочной основы в процессе строительства должны находиться под наблюдением на предмет сохранности и устойчивости и проверяться инструментально не реже двух раз в год (в весенний и осенне-зимний периоды). В зоне месторасположения знака складирование строительных конструкций и материалов допускается не ближе 2 м от центра знака.

### 7.3 Земляные работы.

#### *Плотина*

Земляные работы производятся в соответствии с требованиями СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Устройство насыпи откоса плотины **мерзлым грунтом НЕ допускается**. Рекомендовано запланировать земляные работы на теплый период года. Вегетационный период совпадает с теплым периодом года, на этот период возможна частичная остановка земляных работ.

Разработку грунта при устройстве котлованов и насыпей выполнять экскаваторами «обратная лопата» с емкостью ковшей 0,5 и 0,65 м<sup>3</sup>.

Для производства земляных работ в небольших объемах и в стесненных условиях, рекомендуется применять экскаватор с объемом ковша 0,25 м<sup>3</sup>. Обратную засыпку целесообразно выполнять бульдозерами. Следует учесть перемещение растительного грунта во временный отвал на расстояние 150м.

Проектом предусмотрено восстановление и досыпка промоин на гребне плотины. В ходе выравнивания образовавшиеся промоины засыпаются гравийно-песчаным грунтом.

Грунт из карьера подвозить автосамосвалами непосредственно в зону укладки, разравнивать бульдозерами, с послойным ( $h$  0,5м) уплотнением катками. Откос плотины позволяет обеспечить движение катков в продольном направлении. Движение катков перпендикулярно телу плотины (вверх/вниз) НЕ допускается.

При реконструкции водосброса под бетонными конструкциями необходимо уплотнить грунт пневмотрамбовками.

Насыпной грунт уплотняется слоями толщиной слоя до 0,5м. Слежавшиеся грунт тела плотины подлежит до уплотнения, перед устройством бетонных конструкций.

Грунт из карьера подвозить автосамосвалами непосредственно в зону укладки, разравнивать бульдозерами, с послойным ( $h$  0,5м) уплотнением катками. Откос плотины позволяет обеспечить движение катков в продольном направлении. Движение катков перпендикулярно телу плотины (вверх/вниз) НЕ допускается. При реконструкции водосброса под бетонными конструкциями необходимо уплотнить грунт пневмотрамбовками. Насыпной грунт уплотняется слоями толщиной слоя до 0,5м. Слежавшиеся грунт тела плотины подлежит до уплотнения, перед устройством бетонных конструкций.

#### *Магистральный канал*

Земляные работы при реконструкции магистральных и распределительных каналов с гидротехническими сооружениями выполняются механизированным способом:

а) Для разработки грунта под гидротехнические сооружения применяется экскаватор с обратной лопатой емкостью ковша 0,65 м<sup>3</sup>. Разработанный грунт перемещается в отвалы.

б) Кавальеры (отвалы) формируются в береговые дамбы до проектных линейных размеров, а разработанный грунт после отрывки котлована (траншеи) под сооружения разравниваются бульдозером 79 кВт (108 л.с.)

в) Обратная засыпка за стенки сооружений производится бульдозером мощностью 79 кВт (108 л.с.) под слой толщиной 25-30 см, с уплотнением пневмотрамбовками И-157.

### **7.4 Бетонные работы.**

Устройство монолитных бетонных и железобетонных конструкций осуществляется в соответствии с типовыми технологическими картами.

Бетонные работы по устройству аварийного водосброса выполнять в теплый период года, при плюсовой температуре воздуха.

Приготовление бетонных смесей осуществлять автобетоносмесителями непосредственно на объекте строительства.

Подачу бетона к месту укладки осуществлять бетононасосами по специальному рукавам, либо непосредственно из бункера бетоносмесителя, при его возможном подъезде.

Уплотнение уложенного бетона производить вибраторами. Рекомендуемый температурный режим для застывания бетонной смеси – 18-200С и влажность бетонной смеси 90-100%.

При нарушении данных условий может произойти изменение времени застывания состава. При оптимальных условиях марочная прочность бетона достигается за 28 суток, но ввиду непостоянных температур на стройплощадке данный показатель может отличаться в большую или меньшую сторону.

Для обеспечения твердения уложенного бетона предусмотреть укрытие от прямых солнечных лучей и поливку бетона при температуре свыше 200С.

В осенние и весенние месяцы, в случае падения температуры окружающего воздуха ниже 5<sup>0</sup>С предусмотреть подогрев бетона электрокабелями марки ПНСВ или теплым воздухом.

Добавка в бетонную смесь противоморозных веществ может привести к процессу снижения качества бетонной конструкции, поэтому этот способ улучшения твердения бетона применять только при отрицательной температуре окружающего воздуха -150С.

Состав бетонной смеси, приготовление, правила приемки, методы контроля и транспортирование должны соответствовать:

- ГОСТ 7473-2010 «Смеси бетонные. Технические условия»;
- СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- ГОСТ 10180-2012 «Бетоны. Методы определения прочности бетона по контрольным образцам».

## **7.5 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА БЕТОНА И АРМАТУРЫ ДЛЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ. АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

### **1. Анализ условий эксплуатации**

#### **Гидрологические и гидродинамические нагрузки:**

- Постоянный контакт с водой, переменный уровень водохранилища (НПУ / ФПУ);
- Весеннее половодье и дождевые паводки с максимальными расходами до 51,87 м<sup>3</sup>/с;
- Катастрофический водосброс  $Q=45$  м<sup>3</sup>/с;
- Твёрдый сток и фильтрация, возможная эрозия берегов и русла.

#### **Климатические условия:**

- Резко континентальный климат с холодной зимой (абсолютный минимум – 42 °С), жарким летом (максимум +44,2 °С);
- Средняя глубина промерзания грунта 1,03–1,52 м, максимальная глубина нулевой изотермы 1,75 м;
- Снежный покров 20–25 см с ноября по март, ветровой напор 0,25 кПа, снеговая нагрузка 1,2 кПа;
- Резкие колебания температуры, большая амплитуда суточных и годовых температур.

#### **Геологические условия:**

- Плотина типа «В», глинистые водонасыщенные грунты в пластичном состоянии;

- Сложный рельеф с предгорьями, долинами и равнинными участками;
- Высокая активность эрозийных процессов, просадочные явления, возможные каменные обвалы;

- Сейсмическая активность района.

## **2. Выбор параметров бетона**

### **Марка бетона В22,5:**

- Обеспечивает необходимую прочность на сжатие (~22,5 МПа) для всех элементов водохранилища;

- Соответствует требованиям СН РК 3.04-02-2023;

- Достаточна для гидродинамических, сейсмических и эксплуатационных нагрузок.

### **Водонепроницаемость W6:**

- Обеспечивает защиту конструкций от фильтрации воды при половодьях, паводках и постоянном контакте с водой;

- Превышает минимальные нормативные значения (W4–W5), что повышает долговечность и надёжность гидротехнических сооружений;

- Снижение водонепроницаемости возможно до W4, но потребует дополнительных защитных мер (дренаж, гидроизоляция, контроль утечек).

### **Морозостойкость F150:**

- Выбрана с запасом, превышающим минимальные требования для III климатического района (подрайон В);

- Обеспечивает долговечность конструкций при многократных циклах замораживания/оттаивания;

- Снижение морозостойкости до F100–F120 возможно, но снизит запас безопасности и потребует усиленного контроля за уходом за бетоном и защитой конструкций.

### **Арматура класса А400:**

- Рассчитана на гидродинамические, ледовые и сейсмические нагрузки;

- Совместима с выбранной маркой и свойствами бетона;

- Обеспечивает необходимую несущую способность для элементов IV класса сооружений.

## **3. Обоснование выбора**

На основании анализа климатических, гидрологических, геологических условий и нормативных требований СН РК 3.04-02-2023:

- Бетон В22,5 W6 F150** выбран для всех железобетонных конструкций водохранилища;

- Обеспечивает надёжность и долговечность сооружений при максимальных расчетных расходах воды;

- Защищает конструкции от фильтрации воды и разрушения гидротехнических элементов;

- Морозостойкость и водонепроницаемость обеспечивают эксплуатацию при экстремальных температурных и гидродинамических условиях;

- **Арматура А400** совместима с бетонной матрицей и рассчитана на эксплуатационные нагрузки IV класса.

#### 4. Варианты снижения параметров и риски

- **Снижение морозостойкости:** возможно переход к F100–F120, что уменьшит запас безопасности при многократных циклах замораживания/оттаивания; потребуется усиленный контроль за бетоном и защита конструкций.

- **Снижение водонепроницаемости:** возможно принять W4, но возрастает риск фильтрации воды и необходимости дополнительных гидроизоляционных мер.

- **Снижение марки бетона (B22,5 → B20 или ниже):**

- Снизится прочность на сжатие и долговечность элементов гидросооружений;

- Уменьшится способность конструкции выдерживать гидродинамические и сейсмические нагрузки, а также нагрузки от катастрофического водосброса;

- Потребуется дополнительное армирование или усиление конструкций, а эксплуатационный запас прочности будет ниже.

#### 4.3. Заключение

Выбранный состав бетона **B22,5 W6 F150** и арматуры **A400** обеспечивает:

- Долговечность, надежность и безопасность гидротехнических сооружений водохранилища «Ащыбулак»;

- Соответствие требованиям нормативных документов СН РК 3.04-02-2023;

- Защиту конструкций от гидродинамических, климатических и сейсмических воздействий;

- Возможность эксплуатации без дополнительного вмешательства человека при катастрофическом водосбросе.

### 7.6 Ведение работ в зимний период.

Сварочные работы могут выполняться в зимний период при проведении комплекса дополнительных мероприятий, которые обеспечивают высокое качество сварочных работ при низких температурах.

В процессе выполнения работ по устройству траншей и котлованов в мерзлых грунтах следует применять рыхление верхних слоев грунта грунторыхлителем с последующей разработкой экскаватором или вручную.

Темп разработки траншей и котлованов должен быть таким, чтобы исключить возможность занесения его снегом, промерзания отвала и дна котлована. До начала работ необходимо провести тщательную расчистку от снега, чтобы избежать возникновения снежных заносов в рабочей зоне строительной техники. Котлованы и траншеи, разработанные в зимнее время, при наступлении оттепели должны быть осмотрены, а по результатам осмотра должны быть приняты меры к обеспечению устойчивости откосов или креплений.

В зимний период приготовление бетонной смеси следует производить в обогреваемых бетоносмесительных установках, применяя подогретую воду, оттаянные или подогретые заполнители, обеспечивающие получение бетонной смеси с температурой, не ниже требуемой по расчету. Допускается

применение сухих заполнителей, не содержащих наледи на зернах и смерзшихся комьев.

При этом продолжительность перемешивания бетонной смеси должна быть увеличена не менее, чем на 25% по сравнению с летними условиями.

Обогрев бетона в зимний период осуществлять электрообогревом с помощью греющего провода ПНСВ с расчётом 50-60 п.м/м<sup>3</sup>, удельной мощностью 1,5-2,5 кВт/м<sup>3</sup>, циклом термосного выдерживания конструкций 2-3 суток. Прогрев производится до необходимой прочности. В качестве нагревательного элемента, как правило, используют специальные провода ПНСВ с оцинкованной жилой. Жила от 1,2 до 3 мм в диаметре, изолирована поливинилхлоридным материалом.

## **8 Методы и технология строительно – монтажных работ.**

Все работы должны выполняться с соблюдением требований:

- СН РК 1.03-12-2011 «Правила техники безопасности при производстве электросварочных и газопламенных работ»;

- СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;

- СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;

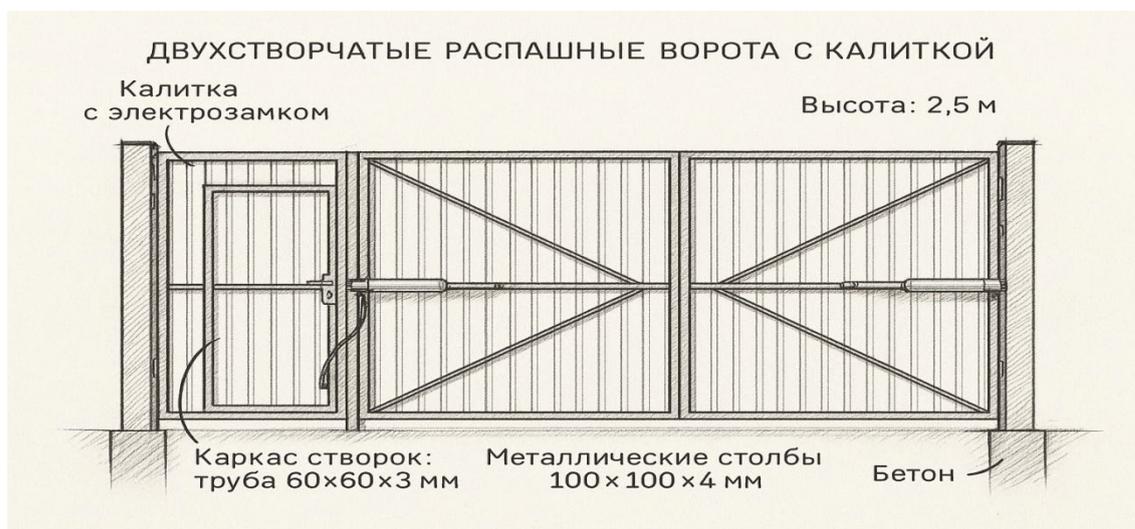
- СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Основной период строительства включает комплекс работ по возведению зданий и сооружений, начиная с разработки котлованов и заканчивая монтажом конструктивных элементов и инженерных систем. На данном этапе реализуются проектные решения, обеспечивающие возведение объекта в установленные сроки с соблюдением требований безопасности и качества.

Для улучшения эксплуатационных характеристик, усилению устойчивости плотины и улучшения работы по повышению сейсмоустойчивости плотины водохранилища Ащыбулак и МК Ащыбулак области Жетісу, проектом предусмотрено выполнение следующих ремонтно-восстановительных работ

### **8.1 Модернизация и оснащение системы безопасности плотины**

Для обеспечения контроля доступа и повышения уровня безопасности на территорию водохранилища предусматривается **демонтаж существующих ворот** и установка **новых автоматических двухстворчатых распашных ворот с дистанционным управлением.**



Управление воротами осуществляется дистанционно — с диспетчерского пункта, а также локально — с поста управления, расположенного у въезда. Установка ворот обеспечивает ограничение несанкционированного доступа, контроль въезда и выезда автотранспорта и персонала, а также повышение уровня оперативного контроля за объектом.

#### *Схема установки ворот.*

Автоматические ворота устанавливаются на существующем въезде на территорию водохранилища после демонтажа старых конструкций. Новые ворота имеют металлический каркас из профильного проката, заполненный профнастилом, и оснащаются автоматической системой привода створок. Конструкция включает встроенную калитку для прохода персонала, видеокамеру наблюдения и сигнальную лампу.

#### *Конструктивное исполнение ворот*

Тип ворот — двухстворчатые распашные.

Ширина проезда — 5,0 м.

Высота ворот — 2,5 м.

Каркас створок выполняется 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, устанавливаемые на бетонные фундаменты глубиной не менее 1,0 м.

Покрытие выполняется методом горячего цинкования с последующей порошковой окраской, обеспечивающей защиту от коррозии и атмосферных воздействий.

Калитка встроенная или боковая, предназначена для прохода персонала и оборудуется электромеханическим замком с возможностью дистанционного открытия.

#### *Технология выполнения работ*

Перед началом монтажа выполняется демонтаж существующих ворот, включая снятие створок, опорных столбов и элементов крепления. Демонтированные металлические элементы подлежат сортировке и вывозу на утилизацию. После демонтажа производится очистка и выравнивание площадки под установку новых фундаментов.

Место установки подготавливается в соответствии с проектной документацией, выполняется разметка осей и контроль отметок. Для устройства фундаментов под опорные столбы бурятся отверстия глубиной не менее 1,0 м. На дно скважин укладывается песчано-гравийная подушка толщиной 200 мм с уплотнением, затем устанавливаются закладные элементы и производится бетонирование бетоном класса **B22,5** на сульфатостойком портландцементе.

После набора прочности бетона выполняется установка металлических опорных столбов с проверкой вертикальности. На установленные столбы навешиваются створки ворот, проводится регулировка и проверка плавности хода. Калитка монтируется во встроеном или боковом исполнении и оснащается электромеханическим замком.

На створках устанавливаются линейные электромеханические приводы (питание 220 В, степень защиты **IP65**). Монтируется блок управления, фотоэлементы, концевые выключатели, сигнальная лампа и элементы системы безопасности. Автоматика обеспечивает работу ворот в автоматическом, ручном и аварийном режимах, с возможностью ручного открывания при отключении электропитания.

## **8.2. Реконструкция верхнего откоса и гребня плотины**

### **Реконструкция верхнего откоса.**

В целях улучшения устойчивости верхового откоса, проектом предусматривается реконструкция железобетонного крепления верхового откоса плотины. Ввиду значительной изношенности существующее железобетонное крепление демонтируется. Проектное железобетонное крепление устраивается по всей длине верхового откоса до отметки 639.00.

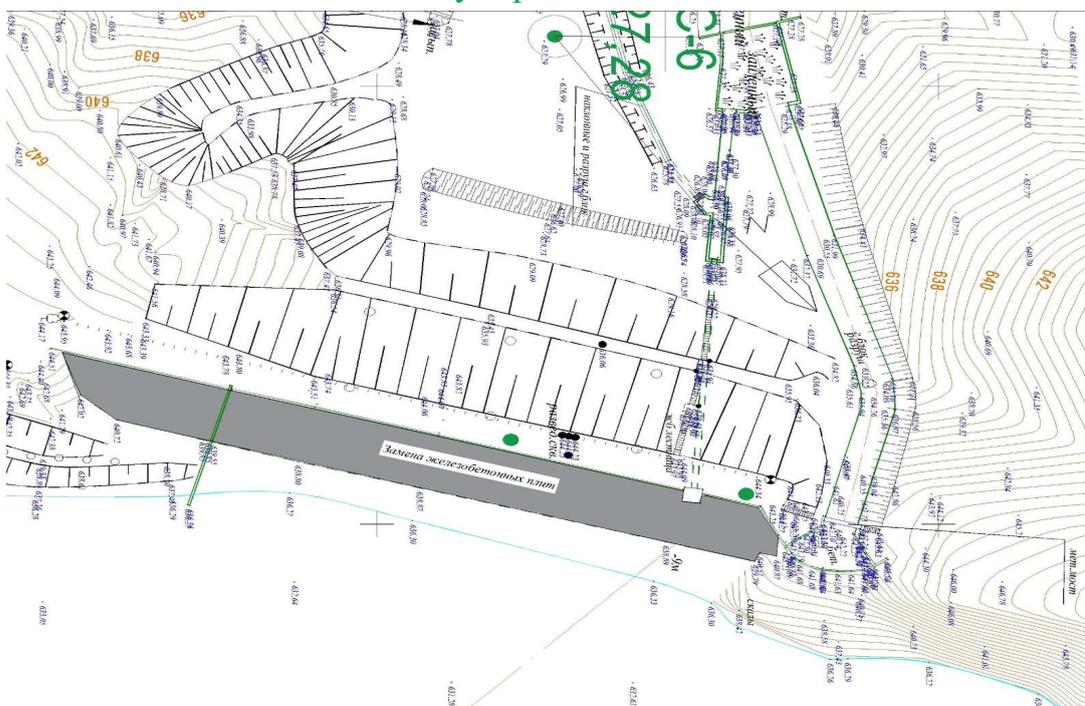
В проекте предусмотрено устройство крепления откосов плитами из **монолитного железобетона** размером 3,0 × 3,0 м. Принятые размеры плит обусловлены инженерно-геологическими условиями площадки, параметрами откосов, а также необходимостью обеспечения их устойчивости и долговечности конструкций в период эксплуатации.

Увеличение размеров плит по сравнению с существующим состоянием (2,0 × 2,0 м) принято с целью снижения количества швов, повышения пространственной жёсткости монолитного железобетонного крепления откосов и уменьшения риска возникновения деформаций и разрушений под воздействием эксплуатационных нагрузок, температурных воздействий и сезонных колебаний влажности грунтов.

Применение плит большого размера позволяет сократить количество монтажных элементов и стыков, что обеспечивает ускорение выполнения работ по устройству крепления откосов и снижение трудозатрат на строительной площадке.

Проектирование монолитных железобетонных плит крепления откосов выполнено в соответствии с требованиями п. 5.4.11 СП РК 3.04-105-2014. Размеры секций, а также расположение температурных и осадочных швов назначены с учётом допустимых деформаций железобетонных конструкций и условий их совместной работы с грунтовым основанием. Температурные и осадочные швы предусмотрены в проекте в соответствии с нормативными требованиями, что обеспечивает компенсацию деформаций и надёжную эксплуатацию крепления откосов.

**В развитие принятого проектного решения, крепление верхнего откоса выполняется плитами из монолитного железобетона толщиной 20 см с армированием арматурой диаметром 14 мм. Для повышения устойчивости и надёжности работы крепления в основании плит предусмотрено устройство железобетонного монолитного упора.**



*Реконструкция верхнего откоса крепления плотины.*

### **Реконструкция гребня плотины.**

**Гребень плотины** - Гребень плотины в хорошем состоянии, видимых деформаций не выявлено. Гребень плотины не имеет грунтового покрытия и местами наблюдается проседание гребня, зарастание травой.

В этой связи проектом предусмотрено восстановление и досыпка промоин на гребне плотины. В ходе выравнивания образовавшиеся промоины засыпаются гравийно-песчаным грунтом.

. Для обеспечения прочности гребня плотины и снижения фильтрации



Поперечный профиль эксплуатационной дороги  
от трассы до ограждения, протяженностью  
L=3,183км  
М 1:25

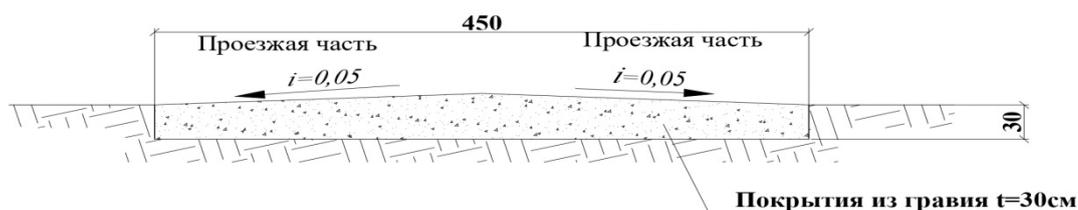


Схема эксплуатационной дороги.

### 8.3 Реконструкция катастрофического водосброса и отводящего русла.

В ходе многолетней эксплуатации катастрофического водосброса, образовались значительные трещины монолитного бетона и раскрытие строительных швов, крошение бетона в быстротоке водосброса, коррозия защитного слоя бетона, многочисленные сколы, участки оголения арматуры. Отводящее русло катастрофического водосброса не имеет бетонного крепления и выполнено в грунте. Отводящее русло соединяется с руслом реки. При сбросе паводкового расхода возможен размыв отводящего русла, что может создать угрозу устойчивости низового бьефа из-за размыва русла.

Учитывая, что в ходе многолетней эксплуатации, быстроточная часть водосброса полностью деформирована и бетон имеет многочисленные трещины и сколы, а также оголение арматуры, проектом предусмотрено ремонт быстротока водосброса и водобойной части.

В целях улучшения отвода воды будет проведена реконструкция отводящего русла водосброса. Проектные параметры русла не меняются. Длина отводящего русла 502 м, ширина основания 5,0 м, глубина русла 1,5 м. Русло очищается от наносов и растительности, дно русла выравнивается, величина откосов 1:1,5.

После реконструкции катастрофического водосброса, проектная пропускная способность водосброса не изменяется.

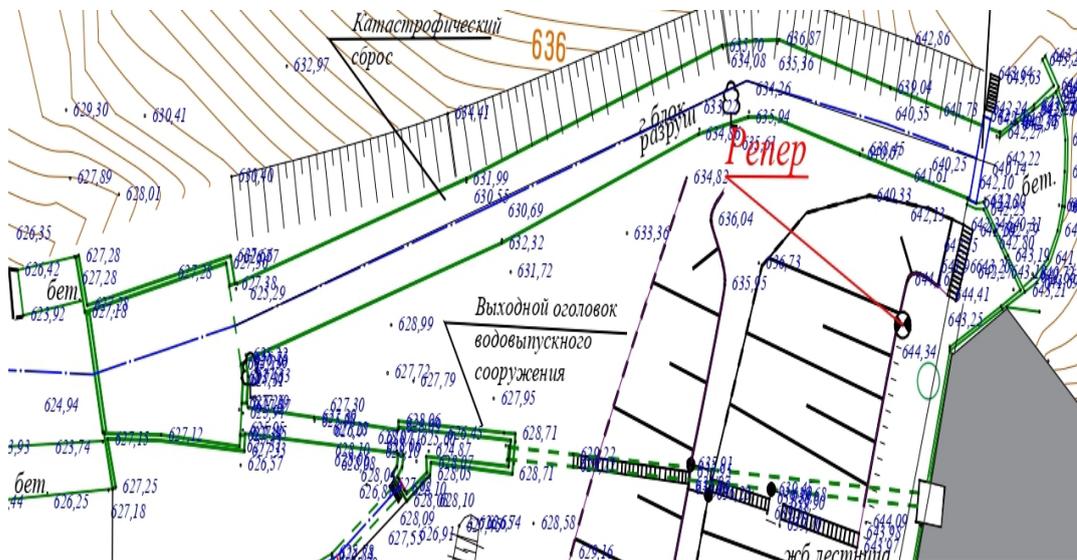
#### *Технология работ по торкретированию быстротока*

Работы выполняются после подготовки и приемки основания. Поверхности дна и стенок очищаются от пыли, мусора, рыхлых участков, промываются водой под давлением и продуваются воздухом, затем наносят адгезионный праймер. Поверхность должна быть шероховатой и слегка влажной или сухой в зависимости от рекомендаций материалов.

Оборудование устанавливается на устойчивой площадке, проверяются сопло и шланги, система продувается воздухом. Торкретбетон марки В22,5 F150 W6 готовится по регламенту с обеспечением нужной удобоукладываемости и плотности.

Нанесение выполняется методом напыления под давлением, сопло держат на 0,8–1,0 м под углом 90°. Слой 10–15 мм за проход; при необходимости формируется несколько слоев. Торкретирование ведется равномерно, снизу

вверх на вертикальных поверхностях, каждый участок проверяется визуально и простукиванием. Излишки смеси удаляются, арматурные сетки полностью перекрываются.



План расположение катастрофического сброса

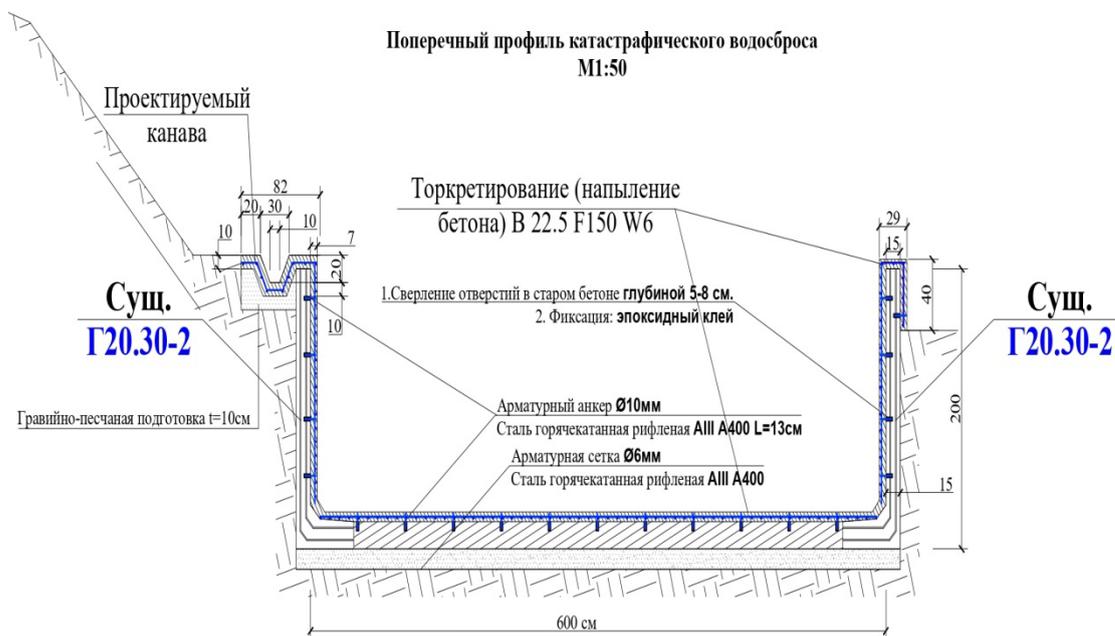


Схема торкретирования катастрофического сброса



Схема облицовки отводящего русла

## 8.4 Реконструкция водосбросного сооружения

### 8.4.1. Входной оголовок.

Учитывая значительную изношенность входного оголовка и значительную коррозию железобетона, проектом предусмотрено проведение работ по восстановлению защитного слоя железобетона и покрытие наружной поверхности торкрет бетоном. В частности:

- покрытие наружных вертикальных и горизонтальных поверхностей оголовка торкрет бетоном;
- восстановление защитного слоя железобетона
- закрепление подводящего русла каменной наброской.

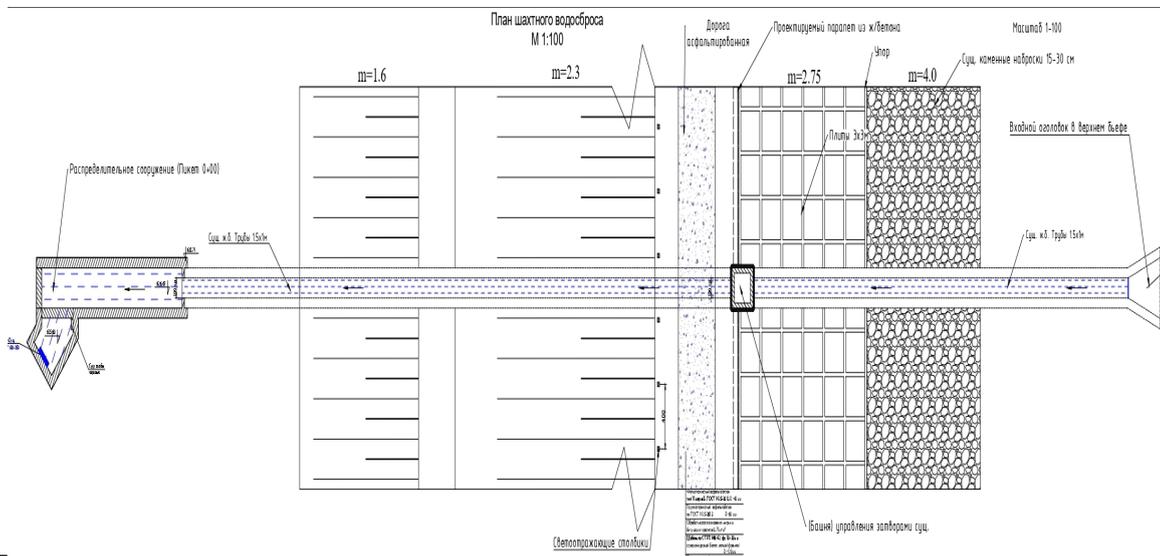


Рис.10.5. Реконструкция входного оголовка

### Заделка внутренней поверхности входного оголовка и поверхности бычка:

Укрепление железобетонных элементов и восстановление защитного слоя бетона осуществляется путем подготовки выемок (пазов) на участках рыхлого и пустотного бетона, в том числе на участках с отслоением заполнителя приведена ниже на рисунке.

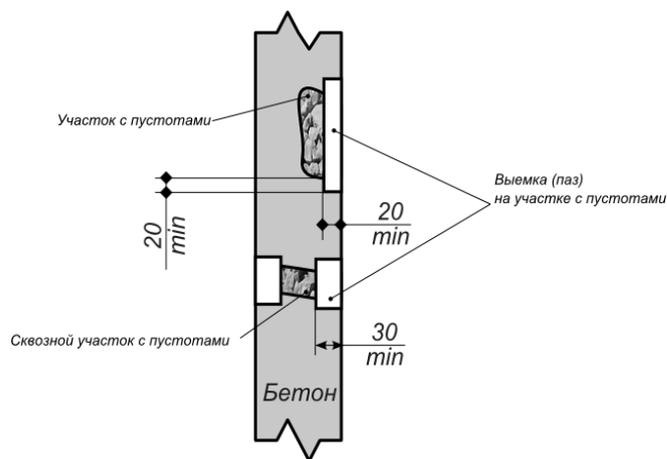


Рис.10.6. Схема подготовки выемок (пазов) на участках рыхлого и пустотного бетона, в том числе с отслоением заполнителя

Оголённая арматура и арматура с недостаточным защитным слоем очищается от бетона на расстояние не менее 20 мм.

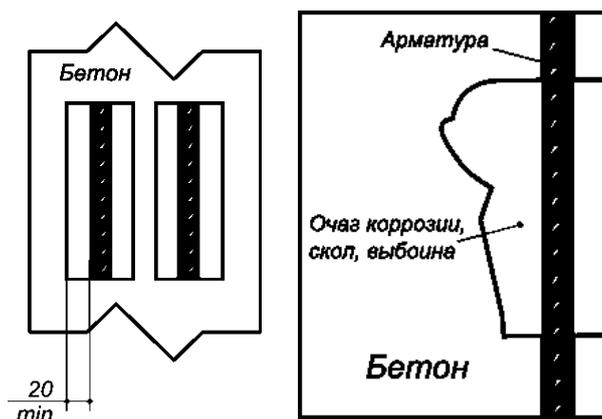


Рис.10.7. Схема подготовки паза на участке поверхности с оголённой арматурой

Оголённую арматуру в штрабе (пазе, выемке) очищается от остатков бетона и рыхлой ржавчины водоструйным аппаратом высокого давления, металлическими щётками или иным способом. Зачищать арматуру до стального блеска не требуется. При необходимости арматуру усилить или заменить арматуру на новую.

Проводится подготовка паза на участках пористого и рыхлого бетона, в т.ч. с оголённой арматурой.

Ремонт и защита разрушенных и разрушающихся кромок бетонных конструкций осуществляется в следующем порядке:

Рыхлый (разрушающийся) бетон кромок бетонных конструкций вырубить до монолитной прочной бетонной подложки. Отслоившийся бетон удалить. Стенки

паза (выемки), а также стенки сколов и выбоин сделать вертикальными к поверхности бетона путём прорезки «болгаркой» или иным способом. Обнаруженную в пределах паза арматуру по возможности не демонтировать, а очистить от бетона на расстояние не менее 20 мм вокруг арматуры.

Стенки паза (выемки), подготовленные на боковых кромках бетонных конструкций, сделать вертикальными к примыкающей лицевой поверхности бетона путём прорезки

«болгаркой» или иным способом на глубину не менее 5 мм.

В сколах, пазах с отсутствующей или демонтированной арматурой закрепить армирующую сетку.

Подготовленные пазы (после вырубки) очагов пористого и рыхлого бетона, выбоин, сколов, отслоившегося бетона, герметично заполнить за подлицо с прилегающей поверхностью с восстановлением исходной геометрии бетоном марки В22,5 F150 W6 . При заполнении пазов размером более 100х100 мм использовать армирующую сетку.

Ремонт участков с трещинами производится в следующем порядке:

Трещины в бетоне раскрыть путём нарезки по ним штрабы сечением 30х30 мм с помощью штрабореза, «болгарки» или иным способом. Если рыхлый (пористый) бетон или стеснённые условия не позволяют нарезать штрабу сечением 30х30 мм, то сечение штрабы пропорционально увеличивают, например до 40х40 мм.

Нарезать штрабы по трещинам следует с захватом полосы «здорового» (прочного и плотного) бетона шириной 5-10 мм по обе стороны от трещины.

Кромки штраб должны быть вертикальными по отношению к прилегающей лицевой поверхности бетона. Не допускается вырубка кромок штрабы «корытом», т.е. с расширением наружу.

Подготовленные штрабы по трещинам заполнить бетоном марки В22,5 F150 W6.

Ремонт стыков отдельных частей или элементов конструкций производится в следующем порядке:

Раскрыть стыки бетонных конструкций, изделий в виде штрабы для плоского стыка сечением 30х30 мм, а для угловых стыков сечением 40х40 мм.

Нарезать штрабы по стыкам следует с захватом полосы «здорового» (прочного и плотного) бетона шириной 5-10 мм.

Стыки из неплотно примыкающих конструкций, заполненные старым материалом, следует раскрывать на глубину не меньшую, чем ширина стыка. При этом старый заделочный материал удаляется до монолитной бетонной подложки на раскрываемую глубину стыка.

Раскрытые стыки заподлицо с прилегающей поверхностью заполнить бетоном марки В22,5 F150 W6.

#### **8.4.2.Выходной головок**

При осмотре выходного оголовка водосбросного сооружения водохранилища установлено, что конструкция находится в удовлетворительном эксплуатационном состоянии.

Бетонные элементы оголовка плотные, без трещин, сколов и признаков разрушения. Поверхность бетона имеет незначительные следы выветривания, не влияющие на прочность и устойчивость конструкции. Арматурные выпуски и металлические закладные элементы коррозией не поражены, защитный слой бетона сохранён. В проведении реконструкции нет необходимости

#### **8.4.3. Реконструкция железобетонного водопропускного тоннеля**

Проектом предусматривается восстановление защитного слоя железобетона на внутренней поверхности тоннеля из бетона В22.5 F150 W6

Общая площадь восстанавливаемой поверхности составляет 500 м<sup>2</sup>.

*Технология выполнения работ*

##### *1. Подготовительные работы*

- 2.– Выполняется очистка тоннеля от загрязнений, слабых фрагментов бетона, наплывов и непрочно держащихся участков.
  - Проводится промывка бетонных поверхностей водой под давлением.
  - Обеспечивается освещение, вентиляция и безопасный доступ в тоннель.

##### *3. Шлифовка бетонных поверхностей*

- Поверхности дна и стенок тоннеля подготавливаются методом механической шлифовки для удаления цементного молочка и получения ровного шероховатого основания, обеспечивающего качественную адгезию последующих слоёв.

##### *3. Установка арматурных анкеров*

- В бетонных стенках и дне выполняется перфорация отверстий под арматурные анкера  $\varnothing 10$  мм класса А400 (АIII), длиной 13 см.
- В подготовленные отверстия вводится эпоксидный клей, после чего производится установка арматурных анкеров до расчётной глубины фиксации.
- Обеспечивается выдержка до полного набора прочности клеевого состава.

##### *4. Армирование монолитного ж/б крепления*

- На поверхность стенок и дна монтируется арматурная сетка из стержней  $\varnothing 6$  мм с шагом  $100 \times 100$  мм (А3).
- Сетка фиксируется на установленных анкерах с необходимым защитным слоем.

##### *5. Устройство торкрет-штукатурки по стенкам тоннеля*

- На подготовленную поверхность стенок наносится слой торкрет-штукатурки с обеспечением равномерной толщины и полного укрытия арматуры.
- Формируется плотное сцепление материала с основанием за счёт пневматического напыления.

##### *6. Нанесение торкрет-бетона по дну и стенкам*

- На армированную поверхность дна и стенок наносится слой торкрет-бетона толщиной 10 мм.
- Работы выполняются послойно с контролем равномерности нанесения и качественного уплотнения поверхности.



Существующее здание шахтного водосброса предназначено для сброса избыточных вод и регулирования уровня водохранилища, обеспечивая стабильную и безопасную эксплуатацию гидротехнического сооружения.

Форма здания: прямоугольная;

Габариты в осях: 2750 × 2450 мм;

Этажность: одноэтажное;

Дверь: металлическая;

Окно: деревянная, размером 1200×1400 мм;

Расположение: на теле водохранилища.

Проектом предусматривается:

- Полный демонтаж существующего шлакоблочного здания;
  - Сохранение существующего ленточного фундамента и монолитного перекрытия между шахтой и зданием;
  - Возведение нового надшахтного здания из красного кирпича М100 толщиной 380 мм с армированием сеткой Ø3 мм, ячейка 50×50 мм;
  - Оштукатуривание наружных и внутренних стен цементно-песчаным раствором с последующей покраской известковой краской в 2 слоя (подготовка: зачистка швов, очистка поверхности, смачивание);
  - Замена окна из ПВХ профиля 1200×1400 мм — 1 шт.;
  - Замена входной металлической двери с повышенным уплотнением — 1 шт.;
  - Замена подъёмного механизма затворов — 2 шт.;
  - Установка нового внутреннего и наружного освещения
- предусматривается устройство кровли из металлических конструкций с покрытием из оцинкованного профнастила. Кровля будет съёмной, с болтовыми соединениями, что обеспечит: удобный доступ к затворам для обслуживания и ремонта; многократную сборку и разборку без потери прочности; надёжную защиту сооружения от атмосферных воздействий. Металлокаркас изготавливается из легких стальных профилей с антикоррозийной защитой.
- покрытие бетонных наружных и внутренних поверхностей влагозащитными материалами;
  - покраска всех металлических поверхностей антикоррозионным покрытием в 2 слоя. Отделка кладки штукатуркой включает проведение следующих работ:
- зачистка швов на глубину до 1 см;
  - подготовка поверхности, очистка от пыли;
  - смачивание кирпичной стены водой;
  - нанесение слоя штукатурки;
  - покраска поверхности известковой окраской в 2 слоя.

## **8.6. Замена гидромеханического оборудования водосбросного сооружения. Установка системы управления затворами (АСУТП). Электроснабжение.**

Учитывая значительную изношенность и сплошную коррозию металлоконструкций гидромеханического оборудования, проектом предусматривается полная замена существующих двух затворов на новые, оснащенные современными электрическими приводами. Новые затворы обеспечат надежное и безопасное регулирование водопропускной способности сооружения, а также возможность дистанционного и автоматизированного управления.

В рамках реконструкции также предусматривается полная замена подъемных механизмов с электродвигателями с заменой опорных металлических штанг, выполняющих функцию направляющих и обеспечивающих устойчивость и точность хода затворов. Металлические конструкции будут изготовлены из коррозионностойких материалов с защитным лакокрасочным покрытием, что повысит срок их службы и снизит потребность в эксплуатационном обслуживании.

Дополнительно проектом предусмотрены работы по автоматизации управления затворами, включая установку пультов дистанционного управления, датчиков положения и системы аварийной сигнализации. Реализация данных мероприятий позволит повысить надежность и эффективность работы гидротехнического сооружения, а также обеспечить его соответствие современным требованиям безопасности и эксплуатации.

Раздел электрооборудования здания надшахтного водосброса выполнен на основании задания на проектирование.

Точкой подключения электрооборудования является главный распределительный щит (ГРЩ) индивидуального изготовления установленный в диспетчерской. Токоприёмники РЩ представлены технологическим оборудованием водосброса, освещением, розеточной сетью. Проектом предусмотрена прокладка распределительных кабельных линий, прокладка осветительных и розеточных сетей.

В качестве распределительного щита используется навесной щит типа "ЩМП" с монтажной панелью, вводным разъединителем и автоматическими выключателями на отходящих линиях.

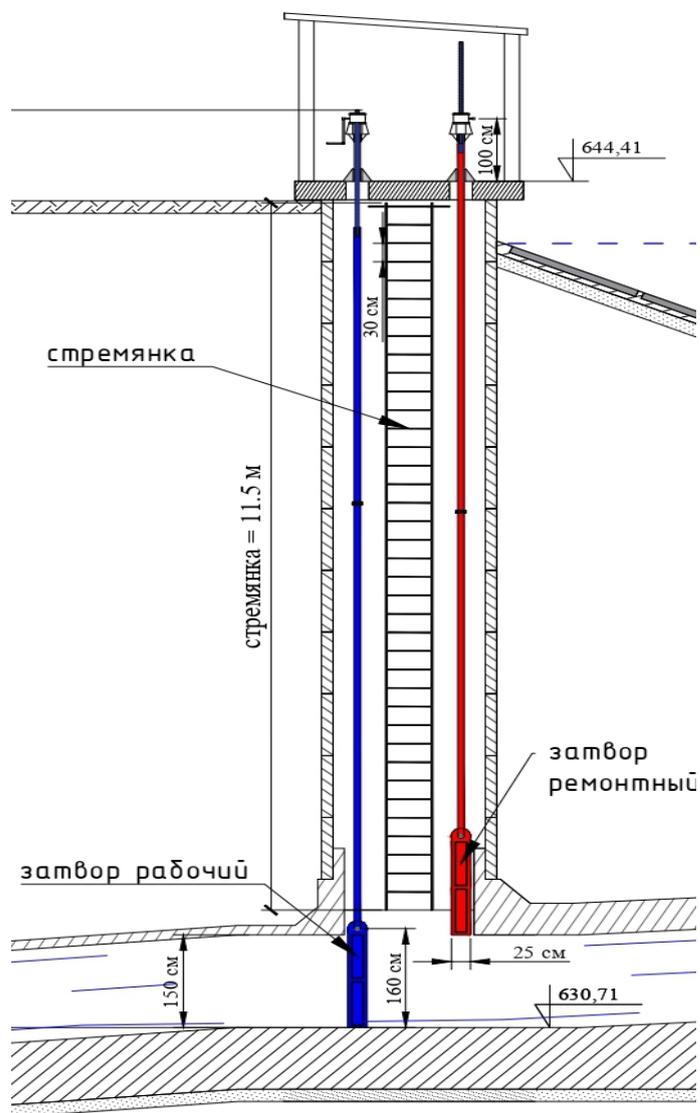
Проектом предусмотрено рабочее и ремонтное освещение. Точкой подключения освещения является проектируемый РЩ. Освещение здания выполнено с установкой светильников стенам и потолке. Проектом предусмотрено устройство ремонтного освещения с напряжением 36 В от понижающего трансформатора.

Распределительные и групповые линии выполняются кабелем ВВГнг проектного сечения и проложены в коробах и металлорукаве. Защита групповых линий осуществляется автоматическими выключателями установленными в ГРЩ.

Согласно СП РК 4.04-106-2013 питание общего освещения и

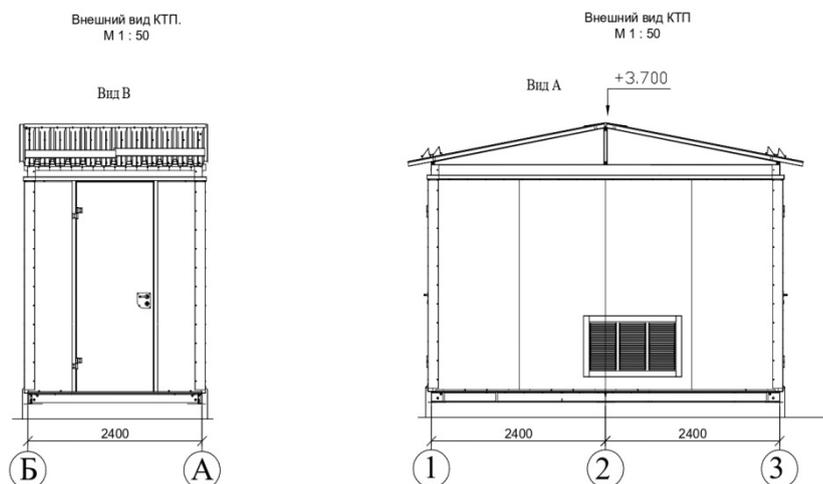
штепсельных розеток выполнено отдельно. Электрооборудование, светильники и электроустановочные изделия выбраны в соответствии назначением, характером среды и архитектурно-строительными особенностями помещений. Над входными дверями установлены настенные светильники. Управление освещением входов осуществляется местными выключателями. Высота установки выключателей принята 1,5 м от уровня чистого пола, штепсельных розеток 1 м.

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 и выполнение контура заземления.



*Схема башни управления затворами и замена затворов.*

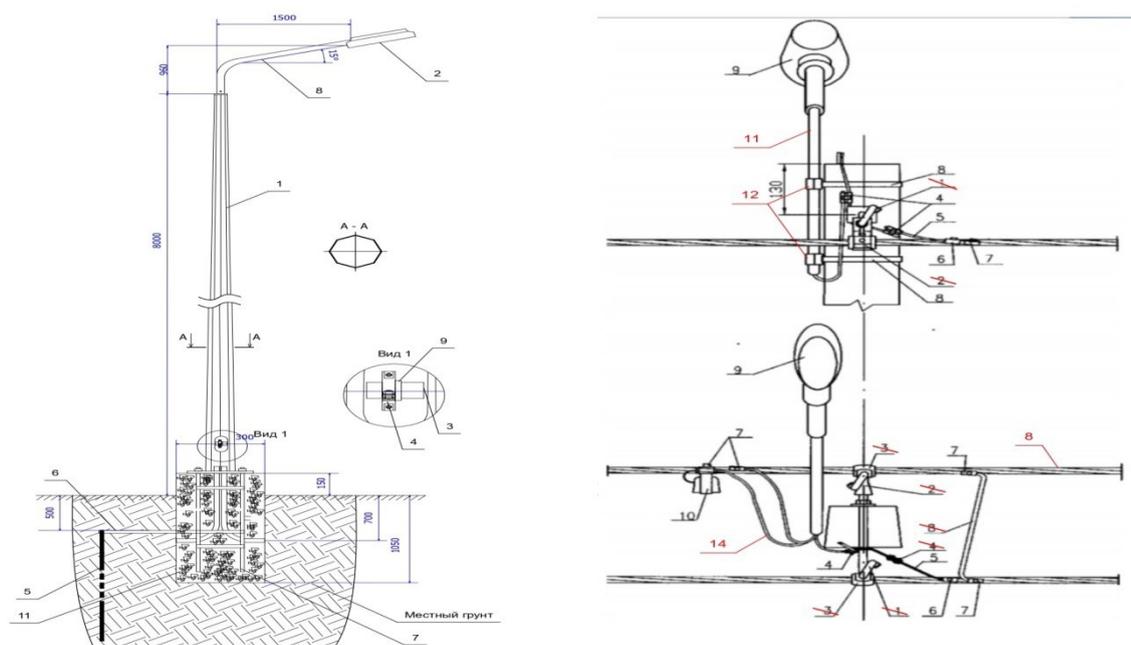




*Внешний вид КТП*

Потребителями электроэнергии на объекте являются: здание диспетчерского пункта, КП, электродвигатели затворов башни водовыпуска-водосброса, освещение гребня плотины, автоматика, системы мониторинг и видеонаблюдение.

**Наружное освещение** обеспечивает пешеходные зоны, шлюзы и парковку. Светильники светодиодные установлены на металлических конических опорах и опорах ВЛЗ-10 кВ. Питание осуществляется от проектируемого ГРЩ-0,4 кВ кабелем АВББШв через траншеи и закладные трубы в опорах. Управление через ЯУО с датчиком освещённости, защита — автоматическими выключателями. Протяжённость кабельных линий <1 кВ — 317 м, ВЛИ 0,4 кВ — 484 м, расчетная мощность — 2,7 кВт, напряжение питания — 380 В.



*Внешний вид столба и светильника наружного освещения*

**Службное здание** электроснабжается от щита типа «ЩРВ-П» с автоматическими выключателями на вводе и отходящих линиях. Напряжение сети — 380/220 В, управление освещением — местными выключателями, источники света — светодиодные светильники. Внутренние кабельные линии выполнены кабелем ВВГнг-LS в ПВХ-трубах и защищены УЗО 30 мА. Выполнено уравнивание потенциалов и контур заземления по периметру помещений. Расчётная мощность — 2,7 кВт.

**Надшахтный водосброс** электроснабжается от индивидуального ГРЩ в диспетчерской. Токоприёмниками служат технологическое оборудование, освещение и розеточная сеть. Используется навесной щит «ЩМП» с вводным разъединителем и автоматикой на отходящих линиях. Предусмотрено рабочее и ремонтное освещение 36 В от трансформатора. Управление — местными выключателями, розетки на 1 м, выключатели на 1,5 м от пола. Расчетная мощность — 6,2 кВт, напряжение — 380 В.

**Сараи и углярки** электроснабжаются от индивидуального ГРЩ. Предусмотрено рабочее освещение с установкой светильников на стенах и потолке. Линии кабельные ВВГнг защищены автоматическими выключателями. Управление освещением — местными выключателями на высоте 1,5 м. Расчётная мощность — 0,4 кВт, напряжение питания — 220 В.

**Туалет** — освещается настенным светильником над входной дверью, линии проложены кабелем ВВГнг с защитой автоматом в ГРЩ, управляется местным выключателем, напряжение 220 В, мощность 0,1 кВт.

Для всех объектов предусмотрено заземление металлических частей электрооборудования с уравниванием потенциалов, соблюдены требования безопасности и нормы монтажа.

**Основные показатели:** категория электроснабжения — III, напряжение питания — 380/220 В, расчетная мощность — 0,4–15,3 кВт, протяжённость кабельных линий и ВЛ — по объектам.

**Электросиловая часть:** Управление глубинными затворами, находящимися на здании шахтного водосброса осуществляется с помощью щитов управления затворами ШУ и ШУ2. Предусмотрены два режима управления - местный, с помощью кнопок, находящихся на лицевых стенках щитов, и дистанционный из диспетчерской. Все силовые и контрольные цепи выполнены кабелями ВВГнг и КВВГнг, проложенные в лотках.

**Схема управления электропривода затвора на выходном оголовке распределительного сооружения** разработана на основании задания на проектирование. В качестве базового оборудования приняты ящики управления **Я 5413 (РУСМ 5413)**. Схема работает **полностью автономно**, без подведения внешней электролинии, обеспечивая дистанционное и локальное управление электроприводами затворов, защиту от перегрузок, коротких замыканий и аварийных ситуаций.

## 8.8. Автоматизированная система управления технологическим процессом и наблюдения по пьезометрам

Для обеспечения прочности, устойчивости и надежности эксплуатации водохранилища проектом предусматривается капитальный ремонт гидротехнических сооружений и внедрение автоматизированной системы контроля и управления SCADA.

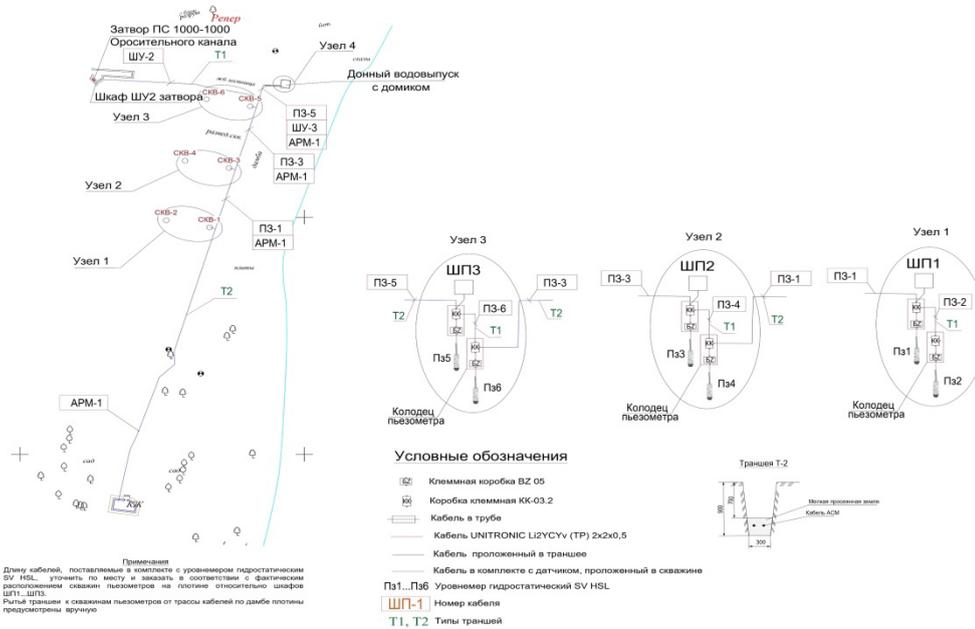
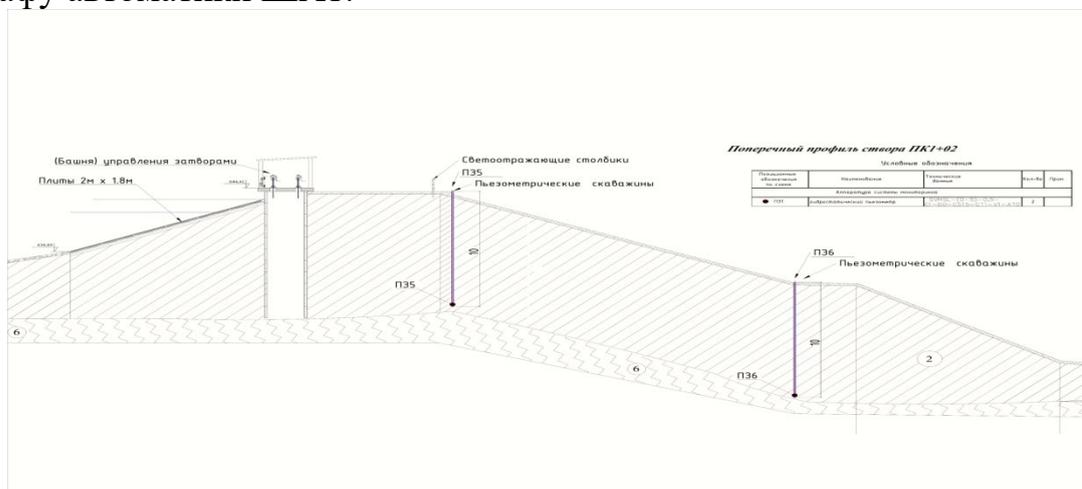


Схема АСУТП и наблюдения по пьезометрам

На земляной плотине выполняется замена облицовки верхового откоса и строительство шести пьезометрических скважин на гребне и низовом откосе. Пьезометры обеспечивают непрерывный мониторинг положения депрессионной кривой и фильтрационного режима плотины. Измерение уровней воды в скважинах осуществляется погружными гидростатическими датчиками SV HSL, подключёнными по интерфейсу RS-485 Modbus RTU к шкафу автоматики ША1.



Установка скважин пьезометров в теле плотины

На башенном водовыпуске предусматривается замена винтовых электрических подъёмников по серии 3.820.2-44, установка новых шкафов управления ШУ1 и ШУ2 и датчиков положения затворов (энкодеров ВТФ13-К1ЕМ10РР). Датчики передают информацию о степени открытия (b) затворов, необходимую для расчёта расхода воды при режиме свободного истечения.

На вододелителе отводящего канала выполняется реконструкция узла с установкой затвора ПС 1000-1000-3300 с автономным солнечным питанием и ультразвуковым расходомером SU 10-10 для автоматического измерения и регулирования расхода воды в головном сооружении оросительного канала. Затвор может работать в автоматическом режиме по командам от шкафа автоматики ША1.

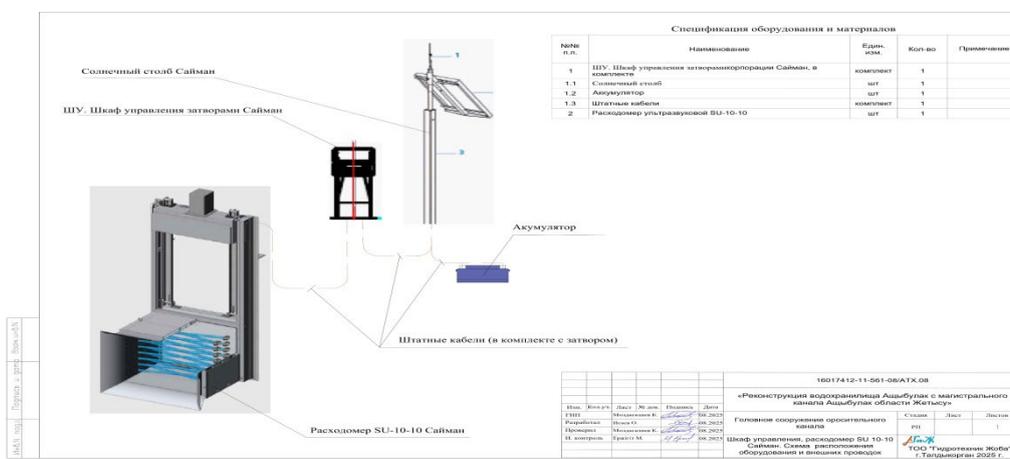


Схема установки затвора и расходомера SU10-10 на головной водовыпуск канала

Общий контроль уровня воды в водохранилище обеспечивается гидростатическим уровнемером SV HSL, установленным у донного водовыпуска. Данные передаются в ША1, где вычисляется объем воды по существующей кривой зависимости «уровень–объем». В вододелителе уровень воды контролируется радарным уровнемером SR-02-10.

Все датчики нижнего уровня (уровнемеры, пьезометры, энкодеры), шкаф ША2 затвора ПС и исполнительные механизмы подключаются к центральному шкафу автоматики ША1, размещённому на башенном водовыпуске. ША1 оборудован промышленным контроллером Siemens SIPLUS S7-1200, модулями аналоговых входов и интерфейсными модулями RS-485.

Связь ША1 с датчиками пьезометров и уровнемерами предусмотрена по шинной топологии Modbus RTU кабелем UNITRONIC Li2YCYv 2×2×0,5. Связь между ША1 и диспетчерским пунктом (АРМ оператора) выполняется по одномодовому оптоволоконному кабелю через SFP-модули Utero SFP-1.25G-20KM и гигабитные коммутаторы UTP7204GE-HP0E, обеспечивающие дальность до 20 км и устойчивую передачу данных.

В диспетчерском пункте размещается АРМ оператора на базе рабочей станции Lenovo ThinkStation P3 Tiny с монитором Lenovo ThinkVision 24". Здесь установлен SCADA-пакет SIMATIC WinCC RT Advanced, обеспечивающий приём данных от ПЛК, отображение мнемосхем, архивирование, сигнализацию отклонений и дистанционное управление затворами.

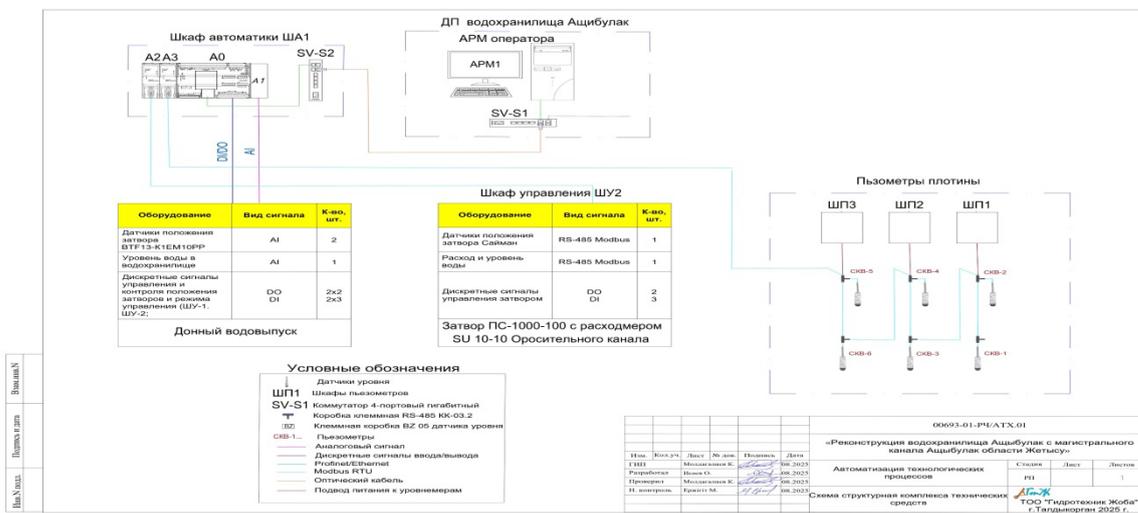


Схема структурного комплекса технических средств

### Электроснабжение системы

Питание всего оборудования осуществляется по схеме с резервированием. Шкаф автоматики ША1 питается от внешней сети 380/220 В через стабилизированный источник питания и UPS Siemens SITOP с аккумуляторным модулем, обеспечивающим автономную работу при отключении напряжения. Шкаф ША2 имеет собственную систему питания — встроенный контроллер затвора ПС получает энергию от солнечной панели и резервирует питание от городской сети. АРМ оператора подключён через интерактивный ИБП SVC V-1500-L, обеспечивающий защиту от перепадов напряжения и кратковременных отключений.

Таким образом, система автоматизации водохранилища обеспечивает контроль уровня воды, расхода, положения затворов, состояния плотины и позволяет дистанционно управлять процессами наполнения и подачи воды. Все элементы SCADA взаимодействуют через ПЛК ША1, который собирает данные от нижнего уровня, обрабатывает их и передает на верхний уровень в диспетчерский пункт. Надёжность электроснабжения обеспечивается резервированием питания всех ключевых узлов.

### 8.9 Инклинометрический контроль в системе мониторинга технического состояния сооружений

Проект направлен на разработку и внедрение автоматизированной системы мониторинга (АСМ) для зданий и сооружений. Система предназначена для круглосуточного контроля за состоянием конструкций с

целью предупреждения аварийных ситуаций, своевременного выявления дефектов и обеспечения безопасной эксплуатации объекта.

#### 10.14.1 Автоматизированная система мониторинга AKKE S-MEASURE

Система обеспечивает:

- измерение и сбор данных от датчиков, размещенных на плотине;
- трансляцию на автоматизированное рабочее место (АРМ);
- визуализацию измеренных значений и состояния конструкции на мониторе АРМ;
- накопление в архиве данных мониторинга с целью дальнейшего анализа;
- оперативное оповещение персонала о достижении датчиками predetermined предельных значений измерений.

На рассматриваемом объекте АСМ предполагает производить мониторинг за смещением грунта в вертикальной плоскости с использованием цифровой технологий МЭМС (микроэлектромеханические системы):

- *Инclinометры CMS-2D-T;*
- *Погодную станцию CMS-WST-C;*
- *Блок повторителей СМС-PS1-R3;*
- *Соединительная коробка большая СМС-JB-B;*
- *Соединительные коробки малые СМС-JB-S;*
- *Центральный блок СМС-100-GE.*

Сбор и обработка данных будет осуществляться центральным блоком в количестве одной штуки.

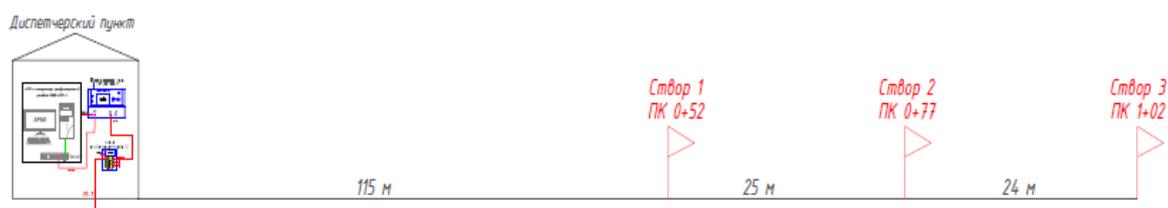
В штатном режиме работы, центральный блок производит периодический циклический опрос датчиков. Периодичность опроса датчиков устанавливается при пусконаладочных работах и для предложенного набора оборудования составляет от 10 минут до 1 часа.

Регистратор после каждого цикла опроса сохраняет измеренные значения в своей памяти, а также формирует и отправляет данные на АРМ для дальнейшей обработки.

Мониторинг за параметрами планируется осуществлять путем бурения скважин в теле плотины.

По всей длине плотины будут располагаться 3 створа, каждый из которых состоит из 2 – инклинометрических скважин (для обеспечения мониторинга вертикального смещения грунтов).

На рисунке 10.27. приведены дистанции между створами.



*Состав оборудования системы, принцип работы основных узлов системы.*

Для обеспечения объекта непрерывным автоматизированным мониторингом предполагается использовать следующие типы датчиков:

#### 10.14.2 Технология МЭМС

##### *Погодная станция*

Погодная станция изготовлена по технической документации завода – производителя и предназначена для контроля за ветровыми нагрузками на сооружения, а также измерения относительной влажности и температуры окружающей среды на объекте мониторинга.



*Погодная станция CMS-WST-C*

#### **Технические характеристики погодной станции**

Модель	CMS-WST-C
Диапазон измерений скорости ветра, м/с	от 0,2 до 40
Абсолютная погрешность измерений скорости ветра, м/с, при скорости ветра 10 м/с	±0,5
Диапазон измерений направления ветра, °	от 0 до 359
Абсолютная погрешность измерений направления ветра, °	±3
Диапазон измерений температуры, °С	от минус 40 до 75
Абсолютная погрешность измерений температуры в диапазоне от минус 20 до 70 °С, °С	±1,0
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 0 до 100
Абсолютная погрешность измерений относительной влажности, %, в диапазоне измерений от 10 до 90 %	±3
Напряжение питания (постоянный ток), В	24 ± 20 %
Материал корпуса измерительной головки	пластик, алюминий
Класс защиты измерительной головки/интерфейсного блока	IP 68/ IP 67
Материал корпуса интерфейсного блока	АБС-пластик
Габаритные размеры:	

- измерительной головки датчика ветра, мм: В×Ø	390×65
- измерительной головки датчика влажности, мм: Д×Ø	80×12
Габаритные размеры интерфейсного блока, мм: В×Ш×Д, мм, не более	102×150×180
Общая погодной станции, г, не более	850

### *Инклинометры*

Инклинометры для мониторинга за вертикальным подвижками грунта



*Инклинометр CMS-2D-C-T*

Инклинометры предназначены для обнаружения геометрических изменений конструктивных элементов строительных конструкций, деформаций сооружений, измерения температуры и работы в составе автоматизированной системы мониторинга АККЕ S-MEASURE. Схемотехническое исполнение инклинометра обеспечивает возможность его конфигурирования для построения сети датчиков в зависимости от проекта установки по стандартным протоколам передачи данных.

Точность получаемых результатов позволяет использовать инклинометры для проведения мониторинга конструкций в режиме реального времени.

### **Технические характеристики инклинометра**

Модель	CMS-2D-T
Количество осей (каналов) измерений	2 (X и Y)
Диапазон измерений угла наклона, °	±30
Приведенная погрешность измерений угла наклона, % ПШ, в диапазоне измерений ±10 °,	1.2
Диапазон измерений температуры (встроенный датчик), °С	от минус 40 до 65
Абсолютная погрешность измерений температуры в диапазоне измерений от минус 20 до 65 °С, °С	±3
Габаритные размеры, мм, не более (длина×диаметр)	350/49
Масса, г, не более	2000

Инклинометрические зонды цепочкой устанавливаются в скважине равномерно (рисунок 10.30). Подобное расположение датчиков позволяет контролировать отклонение обсадной трубы от первоначальной позиции по вертикальной оси.



*Инклинометрические скважины*

Инклинометры при установке соединяются друг с другом последовательно, по принципу гирлянды, фиксирующую и удерживающую функцию выполняет трос из нержавеющей стали, закрепляемый на оголовке.

Пазы обсадных труб обеспечивают точное позиционирование инклинометра, что в дальнейшем позволяет сравнивать величину отклонения от исходной позиции датчиков в одной скважине.

Мониторинг при помощи инклинометров основан на расчете отклонений, происходящих в инклинометрической скважине, по данным угловых измерений, поступающих от сети датчиков.

Непосредственно после монтажа инклинометров в скважины производится обнуление результатов, соответствующих начальному углу установки датчиков и система осуществляет сравнение вновь поступающих результатов со значениями на момент обнуления.

Каждый инклинометр имеет установочную базу, для которой определяется допустимая величина отклонения в мм.

При возникновении подвижки грунтового массива обсадная труба деформируется вместе с грунтом, вызывая изменение угла наклона установленного в ней скважинного инклинометра, за счет этого производится регистрация смещения грунта.

### Соединительная коробка большая СМС-JB-B

Проектом АСМ предусматривается установка на одной соединительной коробки большой (СКБ), на створе №2.

СКБ предназначена для соединения всех измерительных датчиков, расположенных теле плотности как приведено на листе 5 проекта, а также для передачи данных на центральный блок.

Проектирование и сборку СКБ выполняет завода – производитель. Для выполнения своих функции конструктивно СКБ будет оснащаться четырьмя (по числу каналов) преобразователями уровня, обеспечивающих гальваническую развязку входных и выходных цепей и выступающих в качестве усилителя сигнала.

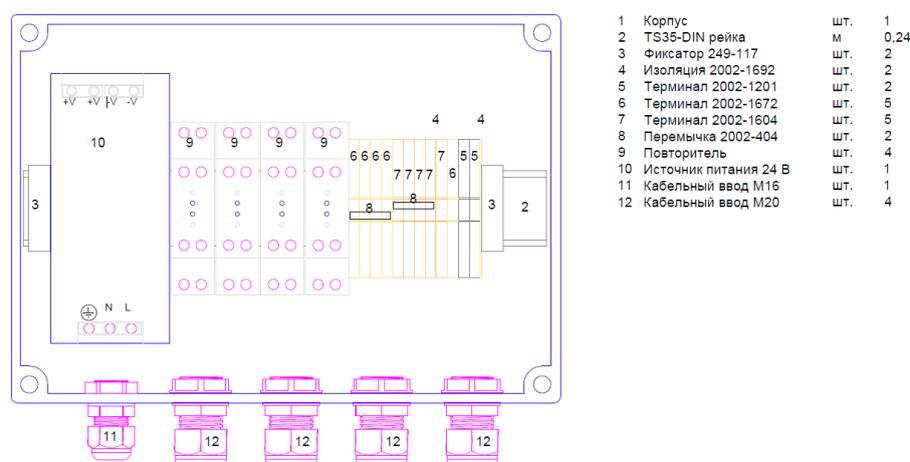


Схема СКБ

СКБ предназначены для подавления помех в каналах передачи сигналов с подключением источников сигналов к длинным линиям связи, построенных с использованием кабелей с\без экранной оплетки, по технологии витая пара и используется для подключения цепей датчиков автоматизированной системы мониторинга АККЕ S-MEASURE с центральным блоком сбора и обработки информации.

Схемотехническое исполнение СКБ обеспечивает высокую помехозащищенность и стабильность параметров выходных сигналов и их передачу на удаленные устройства.

Учитывая, что самая длинная дистанция между створами не превышает 100 метров, сигнал между створами будет проходить без потерь.

Большие соединительные коробки оснащаются повторителями и источником питания (220 В). За счет усиления сигнала повторителями на каждом створе исключается вероятность потери сигнала между створами.

Технические характеристики приведены ниже.

Модель	СМС-JB-B
Наличие источника питания	Да
Количество входных/выходных	4

<i>каналов</i>	
<i>Габаритные размеры (Д×Г×В), мм, не более</i>	<i>360×92×185</i>
<i>Масса, г, не более</i>	<i>3500</i>

### *Блок повторителей*

Блок повторителей изготовлен по технической документации завода – производителя и предназначен для подавления помех в каналах передачи сигналов с подключением источников сигналов к длинным линиям связи, построенных с использованием кабелей с\без экранной оплетки, по технологии витая пара и используется для подключения цепей датчиков автоматизированной системы мониторинга АККЕ S-MEASURE с центральным блоком сбора и обработки информации.



*Блок повторителей CMC-PS1-R3*

Технические характеристики приведены ниже.

<i>Модель</i>	<i>CMC-PS1-R3</i>
<i>Наличие источника питания</i>	<i>Да</i>
<i>Количество входных/выходных каналов</i>	<i>3</i>
<i>Габаритные размеры (Д×Г×В), мм, не более</i>	<i>256×155×210</i>
<i>Масса, г, не более</i>	<i>650</i>
<i>Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более</i>	<i>70</i>

Схемотехническое исполнение обеспечивает высокую помехозащищенность и стабильность параметров выходных сигналов, а также их передачу на удаленные устройства.

Конструктивно блок состоит от одного до десяти (по числу каналов) преобразователей уровня, обеспечивающих гальваническую развязку входных и выходных цепей и выступающих в качестве усилителя сигнала. Блоки выпускаются со встроенным источником питания, обеспечивающим на выходе постоянное напряжение величиной 24 В при силе тока до 3,2 А.

Блок повторителей размещается в коммутационном шкафу и/или на стене диспетчерского пункта. Кабели от соединительных коробок больших подключаются к данному блоку повторителей.

Для бесперебойной работы Блока повторителей необходимо использовать источник бесперебойного питания с функцией автоматического включения.

#### *Центральный блок АСМ*

Центральный блок предназначен для сбора и обработки данных, поступающих от сети датчиков. Обмен данными происходит по стандартным открытым протоколам.

Максимальное количество подключаемых датчиков к центральному блоку - 100 шт. Блок оснащен дисплеем и кнопками для управления.



*Центральный блок СМС-100-GE*

#### Технические характеристики центрального блока

Модель	СМС-100-GE
Максимальное количество подключаемых датчиков, шт.	100
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	70
Количество сегментов для подключения датчиков	2
Поддерживаемые протоколы связи с внешними устройствами	USB для флэш-накопителя
RS232/RS485	
Ethernet, GPS\GPRS	
Количество протоколов обмена данными с датчиками, роутерами	2 × (RS485, +24 В (DC) электропитание)
Напряжение питания, В	90 – 240 (AC)
Длина (с элементами крепления), мм	330
Высота (с элементами крепления, с антенной), мм	370
Глубина (с элементами крепления), мм	85

Центральный блок предполагается разместить в коммутационном шкафу и/или на стене диспетчерского пункта. Датчики, в количестве 14 штук, расположенные в створах №1-3 будут подключены к центральному блоку через СКБ и блок повторителей.

#### ***Система обработки данных***

Для накопления, архивирования, визуализации и обработки информации от АСМ предполагается использовать персональный компьютер (ПК) предусмотренный разделом 0693-АСУТПн, который совместно с программным обеспечением (ПО) «АККЕ Manager» образует автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора (диспетчера), и в последующем будет работать как локальный сервер с установленной системой управления базами данных SQL Server.

Автоматизированное рабочее место расположено в диспетчерском пункте. Коммутация между центральными блоками и АРМ организовывается по локальной сети заказчика либо методом прямого соединения данных оборудовании экранированной витой парой FTP 4×2×0,5.

#### ***Электроснабжение АСМ***

6.1. Обеспечить электропитание оборудование АСМ напряжением 220 В, частотой 50 Гц, по первой категории надёжности электроснабжения, с предоставлением одной точки подключения к автоматическому выключателю 25А в электрическом щитке диспетчерского пункта.

Электроснабжение оборудования АСМ на всех измерительных створах обеспечивается путем подключения СКБ-1 к ШП-2 (шкаф питания) предусмотренного разделом 0693-АСУТП.

Для защиты всего оборудования АСМ от перепадов напряжения и постороннего воздействия на сети необходимо обеспечить гарантированным (чистым) электропитанием 220В

### **8.10.Строительство на плотине здания службы эксплуатации, с устройством диспетчерского пункта, с печным отоплением на твердом топливе**

Здание диспетчерской предназначено для организации круглосуточного оперативного контроля и мониторинга работы сооружения, обеспечения размещения дежурного персонала, а также создания необходимых условий для сезонного пребывания и отдыха работников, несущих вахту.

Функционально здание обеспечивает автономную работу персонала, включая выполнение диспетчерских функций, размещение технических помещений и помещений отдыха, что позволяет осуществлять непрерывное наблюдение за состоянием объекта и своевременное реагирование на изменения эксплуатационной обстановки.

#### **Природно-климатические условия**

Район строительства относится к климатическому району III-B (СП РК 2.04-01-2017). Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98

—  $-29^{\circ}\text{C}$ . Нормативная снеговая нагрузка — II район,  $120\text{ кгс/м}^2$ ;  
нормативный напор ветра — I район,  $25\text{ кгс/м}^2$ .

### **Инженерно-геологические и сейсмические условия**

Площадка расположена в Ескельдинском районе Жетісуской области. Тело плотины — мелкий галечник с суглинистым заполнителем (0,3–0,6 м).

Основание — суглинки до 2 м, далее скальные породы палеозоя. Грунтовые воды вскрыты на глубине 16 м. Сейсмичность — 8 баллов, тип грунтов II, расчётное ускорение  $a_g = 0,31\text{ g}$ , вертикальное —  $0,248\text{ g}$ .

### **Архитектурно-планировочные решения**

Двухэтажное здание диспетчерской, без подвала,  $4,5 \times 8,0\text{ м}$ , высота этажа 2,6 м, для сезонного пребывания персонала. Наружные стены — кирпич М150, 510 мм; внутренние — 380 мм; перегородки — 120 мм. Полы — линолеум и плитка, окна и двери — металлопластиковые и металлические.

### **Кровля**

Крыша чердачная, деревянные стропила из хвойных пород влажностью  $\leq 18\%$ , обработанные антисептиком и огнезащитным составом. Для придания огнестойкости 0,5 ч деревянные элементы покрыты вспучивающимся составом в два слоя. Деревянные балки, соприкасающиеся с бетоном, обернуты толем. Покрытие — профнастил.

### **Фундаменты и конструкции**

Фундаменты — ленточные монолитные с блоками ФБС (400–600 мм) и монолитным железобетонным поясом. Армирование: продольная арматура А400  $\varnothing 14\text{ мм}$ , поперечная А240  $\varnothing 8\text{ мм}$ . Плиты перекрытий — монолитные 160 мм, бетон С16/20, с армированием верхней и нижней сетками  $\varnothing 10\text{ А400}$ ; сейсмопояс  $\varnothing 12\text{ А400}$ , хомуты  $\varnothing 6\text{ А240}$ . Кладка блоков ФБС — на растворе М100, армирование сеткой  $\varnothing 4\text{ мм}$ , гидроизоляция битумом в два слоя.

### **Объём земляных работ по разработке котлована под фундаменты**

<i>Поз.</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол. шт.</i>	<i>Масса кг.</i>	<i>Примечание</i>
1	КЖ-	Объём выработки(отрыв) грунта, $\text{м}^3$ .	166,53		
2	-//-	Объём обратной засыпки, $\text{м}^3$ .	143,38		
3	-//-	Объём ручной доработки (пазухи котлована), $\text{м}^3$ .	8,66		

### **Расчёт нагрузок**

Учтены: постоянные нагрузки, временные нагрузки от людей и оборудования, снеговая нагрузка  $120\text{ кгс/м}^2$ , ветровая —  $25\text{ кгс/м}^2$ , сейсмическое воздействие — 8 баллов, климатические условия III-V. Сочетания нагрузок — согласно СП 20.13330.2016 и СП РК 2.03-30-2017.

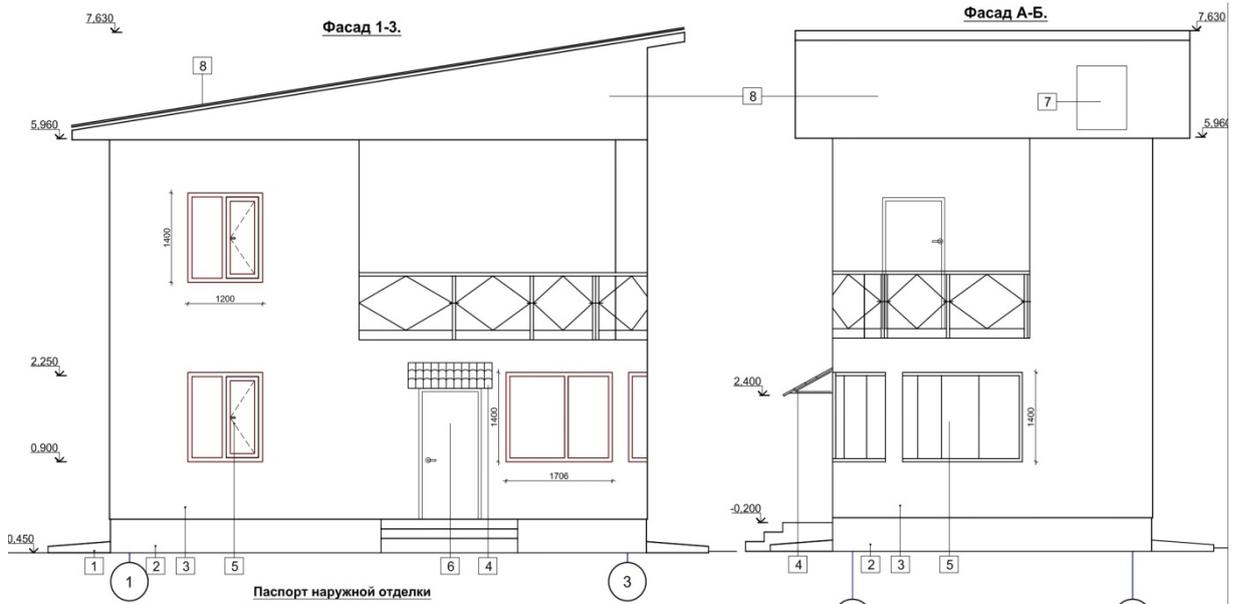
### **Общие указания по производству работ**

Перед разработкой котлована — отключение инженерных сетей, геодезическая разбивка, освидетельствование дна, обратная засыпка с послойным уплотнением, мероприятия при зимних работах. Кладка кирпича и

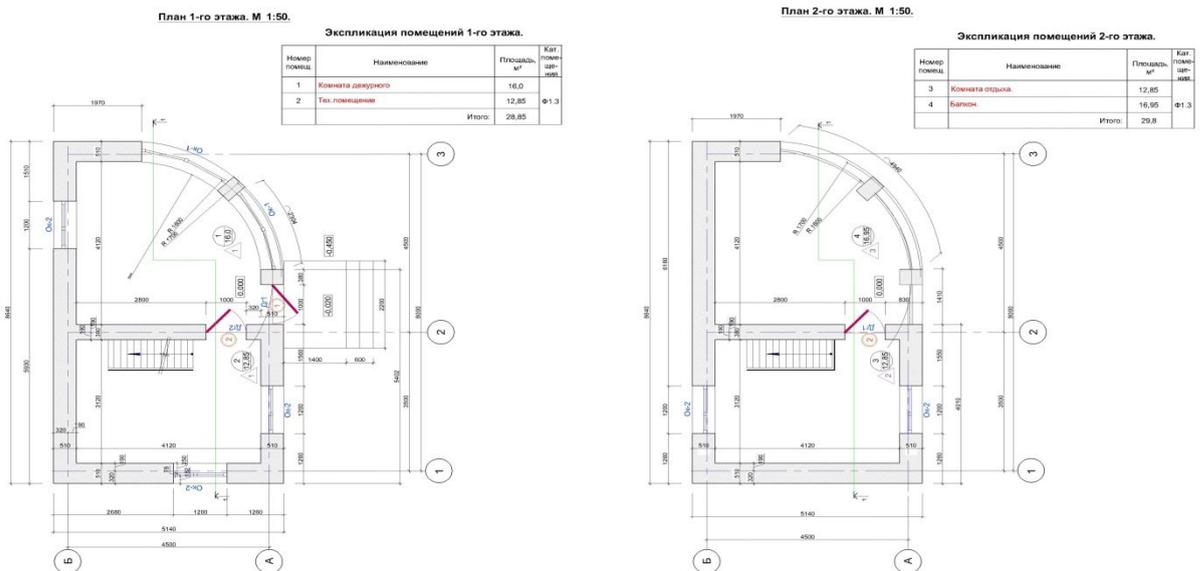
армирование — с соблюдением проектных допусков, гидроизоляция — в два слоя. Все работы выполняются в соответствии с ГОСТ и СП РК.

### Технико-экономические показатели

- Число этажей: 2;
- Площадь застройки: 43,0 м<sup>2</sup>;
- Строительный объём: 239,0 м<sup>3</sup>;
- Общая площадь: 58,65 м<sup>2</sup>.



### Внешний вид здания эксплуатации



### 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 однетрубной 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.

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***

Рабочий проект системы водоснабжения объекта «**Реконструкция водохранилища Ащыбулак**» разработан в соответствии с действующими нормами Республики Казахстан (СП РК 4.01-101-2012, СН РК 4.01-02-2011, СП РК 4.01-102-2013, СН РК 4.01-05-2002). В здании предусмотрены хозяйственно-питьевой водопровод и система горячего водоснабжения от электрических водонагревателей, а также бытовая канализация.

Хозяйственно-питьевая вода будет **привозной** с сертифицированных источников. Для её хранения предусмотрена накопительная емкость объемом 0,2 м<sup>3</sup>. Сети водопровода и канализации выполнены из полиэтиленовых труб по ГОСТ 32415-2013 и 22689.2-89. Холодное водоснабжение организовано тупиковым способом, горячее подается от водонагревателей, канализация устроена с уклоном 0,03 м, а вентиляция выводится через кровлю здания.

### ***Наружные сети канализация***

Для сбора сточных вод запроектирован выгреб из круглых железобетонных колец, который по мере наполнения выкачивается с последующем вывозом ассенизаторской машины. Канализационная труба из чугуна Ø50мм по ГОСТ 6942-98 окрашенные кузбаслаком.

### ***Здание сарая и углярки***

Архитектурно-планировочное решение

**Здание углярки** – одноэтажное, без подвала. Высота помещений от пола до потолка 2,05–2,65 м. Прямоугольное в плане, размеры в осях 5,20 × 3,60 м. Общая высота здания от уровня земли до верха крыши 3,05 м, включая фундамент 0,15 м.

### **Конструктивные решения:**

- Стены и перегородки – сплитерный блок, толщина 200 мм.
- Горизонтальное армирование стен – арматурные сетки в швах кладки, шаг 500 мм.
- Оконные и дверные проемы – металлические стойки.
- Верхняя обвязка стен – монолитная железобетонная, высота 150 мм, бетон В15.
- Полы – бетонные по уплотненному щебню.
- Отмостка вокруг здания – ширина 600 мм, мелкозернистый асфальтобетон на гравийном основании.

## Отделка здания:

• Наружная: стены – известковая побелка, цоколь – Кузбаслак, крыша – профнастил.

• Внутренняя: простая штукатурка с известковой побелкой.

• Окна – металлические (лист АС-11).

• Дверь – деревянная (лист АС-5).

## Конструктивные элементы:

• Фундамент – ленточный железобетон В15.

• Перекрытия – деревянные стропила 150 мм.

• Кровля – профнастил на деревянном каркасе.

• Заполнение стен и перегородок – сплитерный блок 200 мм.

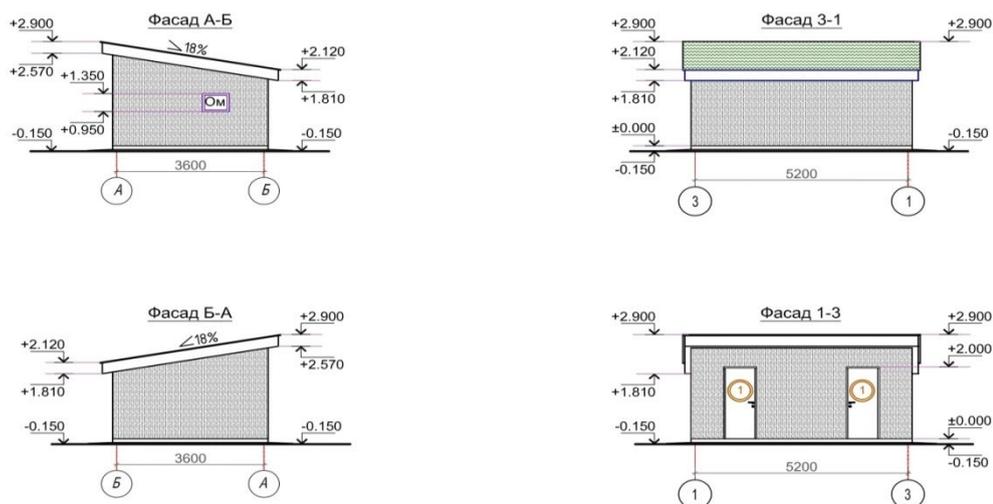
• Отметка  $\pm 0,000$  – чистый пол здания (см. генплан).

## Примечания:

• Бетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом в два слоя.

• Деревянные элементы – антисептирование, обработка антипиренами (не менее  $75 \text{ кгс/м}^3$ ), огнезащитная обработка с покрытием ВПД (ГОСТ 25130-82, два слоя).

• Металлические конструкции – лакокрасочное покрытие по грунтовке



*План здания эксплуатации*

### **8.11. Установка системы видеонаблюдения на плотине, с установкой камер инфракрасной подсветкой и функцией записи, в т.ч. в башне водосбросного сооружения, с обзором верхнего и нижнего бьефов, а также катастрофического водосброса.**

Проектируемая система видеонаблюдения предусматривается на базе 12-ти IP-видеокамер уличного исполнения с записью в видеорегистраторе и выводом на монитор установленный в диспетчерской.

Электропитание видеооборудования осуществляется по технологии PoE от источника бесперебойного питания в составе шкафа видеорегистратора установленного в диспетчерской.

Видеокамеры закреплены на железобетонных стойках с помощью кронштейнов на высоте не менее 5 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. Приемно-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.

Основные показатели:

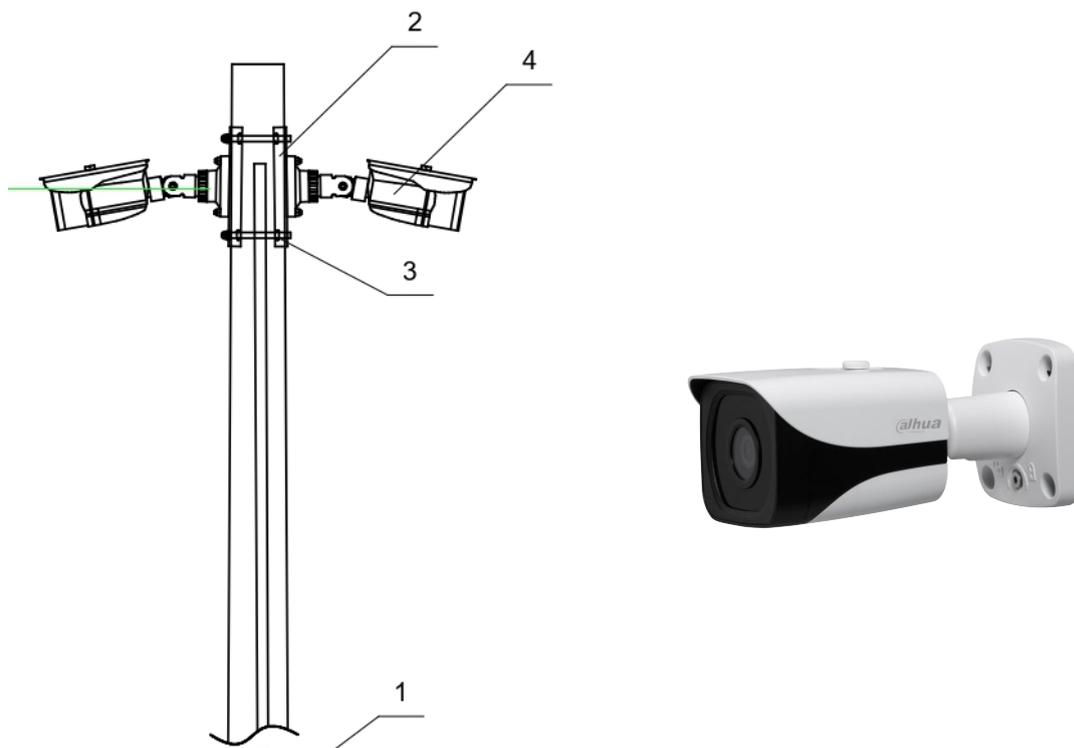
Категория электроснабжения- I

Расчетная мощность - Pp= 1,1 кВт.

Количество видеокамер- 12 шт

Напряжение - 0,22 кВ.

Протяженность трассы - 165 м



*Схема видеокамер наблюдения DH-IPC-HFW3841T-ZASS2-DTK*

### **8.13. Устройство репитера сотовой связи**

Разделом предусмотрена установка GSM-репитера в месте, обеспечивающем качественную связь с базовой станцией и оптимальную зону покрытия территории водохранилища. Место размещения оборудования определено материалами инженерных изысканий.

Электроснабжение GSM-репитера осуществляется по кабельной линии, учтённой в разделе «Внутриплощадочные сети электроснабжения». Обеспечение I категории электроснабжения предусмотрено аккумуляторной батареей, входящей в состав оборудования связи.

#### **Основные показатели:**

- Категория электроснабжения: I
- Напряжение питания: 220 В
- Расчётная мощность: 0,15 кВт

## **8.14. Установка охранно-пожарной сигнализации, тревожная кнопка.**

В соответствии с требованиями нормативных документов Республики Казахстан проектом предусмотрена система автоматической пожарной сигнализации и оповещения для обеспечения пожарной безопасности объекта.

Система предназначена для своевременного обнаружения очага возгорания, формирования и передачи сигналов тревоги на пульт управления, расположенный в диспетчерской.

**Состав системы:** приёмно-контрольный прибор «Гранит-5», дымовые извещатели **ИП-212-45**, ручные извещатели **ИПР 513-10**, свето-звуковые оповещатели «Маяк-12-КП» и «Янтарь-12У» (уличного исполнения).

Согласно **СН РК 2.02-11-2002**, принят **первый тип оповещения** — свето-звуковой. Сигнал о срабатывании пожарной сигнализации дополнительно передаётся в шкаф диспетчеризации для оповещения дежурных служб и на мобильные телефоны представителей эксплуатирующей организации.

Ручные извещатели устанавливаются на путях эвакуации на высоте **1,5 м** от пола. Дымовые извещатели размещаются с учётом требований **СП РК 2.02-102-2002**, при этом контролируемая площадь одним извещателем составляет до **85 м<sup>2</sup>**.

Линии сигнализации выполняются кабелем **КПСнг(А)-FRLS**, проложенным в кабельных каналах и гофротрубах с соблюдением расстояний от электрических сетей.

Согласно **ПУЭ РК-2022**, система пожарной сигнализации относится к **электроприёмникам I категории**. Электропитание осуществляется от щита **ЩС насосной станции 2-го подъёма**, резервное питание обеспечивают аккумуляторные батареи, рассчитанные на работу не менее **24 часов** в дежурном режиме и **1 часа** в режиме «пожар».

Все элементы системы заземлены в соответствии с требованиями **ПУЭ РК-2022**.

## **8.15. Магистральный канала Ащыбулак**

### *Общие сведения*

Проектом предусматривается **реконструкция магистрального канала Ащыбулак** протяжённостью **3,61 км**, расположенного в оросительной системе сельскохозяйственного назначения.

Реконструкция осуществляется в целях восстановления пропускной способности канала, повышения его эксплуатационной надёжности, снижения фильтрационных потерь и обеспечения устойчивого водоснабжения оросительной сети.

В результате длительной эксплуатации существующая облицовка из железобетонных блоков типа ПКТ-9 утратила герметичность и имеет

многочисленные повреждения, что привело к значительным потерям воды и ухудшению условий эксплуатации.

Основные проектные решения

*Реконструкция русла канала*

Проектом предусмотрена замена существующей облицовки из блоков ПКТ-9 на железобетонные блоки типа Г-10 по всей протяжённости канала (L = 3,61 км).

Новая облицовка обеспечивает повышение водонепроницаемости русла и устойчивости откосов, а также увеличивает срок службы сооружения. Ширина канала, уклоны откосов и отметки дна приняты на основании данных инструментальной съёмки и гидравлических расчётов, выполненных с учётом требуемого пропускного расхода.

*Водомерное устройство*

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.

*Гидротехнические сооружения*

В составе реконструкции предусмотрено восстановление и замена **15 гидротехнических сооружений**, расположенных вдоль трассы канала, включая:

- водовыпуски для подачи воды в распределительную сеть – 7 шт;
- мостовые проезды для обеспечения транспортной и хозяйственной доступности – 5 шт;
- ливнеспуски для пропуска поверхностных вод -3 шт ;
- Все сооружения проектируются с применением унифицированных сборных железобетонных элементов и обеспечивают надёжную эксплуатацию в течение нормативного срока службы.

*Цели и ожидаемые результаты реконструкции*

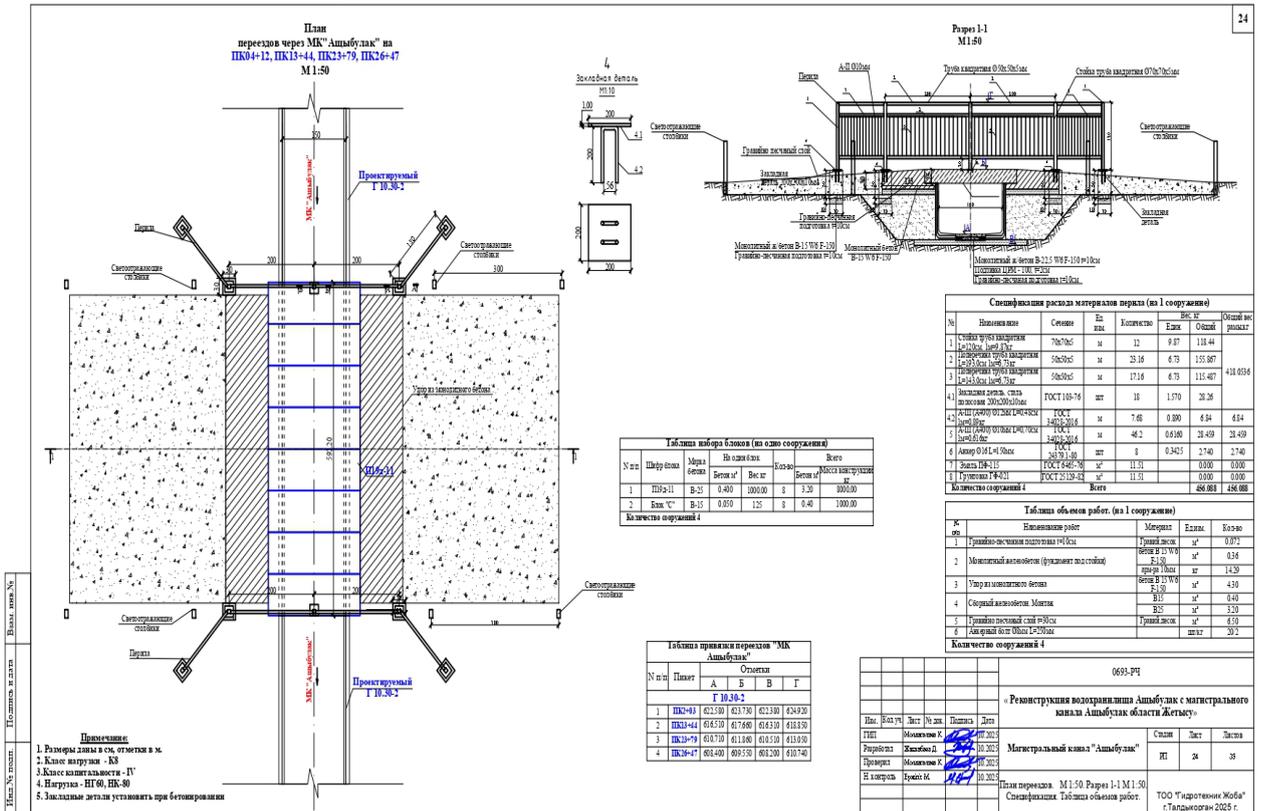
-Реализация проектных мероприятий направлена на достижение следующих целей:

- восстановление проектных параметров канала** и обеспечение требуемого расхода воды;
- повышение эксплуатационной надёжности** гидротехнических сооружений и конструкций;
- снижение фильтрационных потерь** и утечек воды за счёт применения новых облицовочных материалов;
- обеспечение устойчивого водоснабжения** оросительной сети и прилегающих сельскохозяйственных земель;
- улучшение условий эксплуатации**, обслуживания и контроля водоподачи.

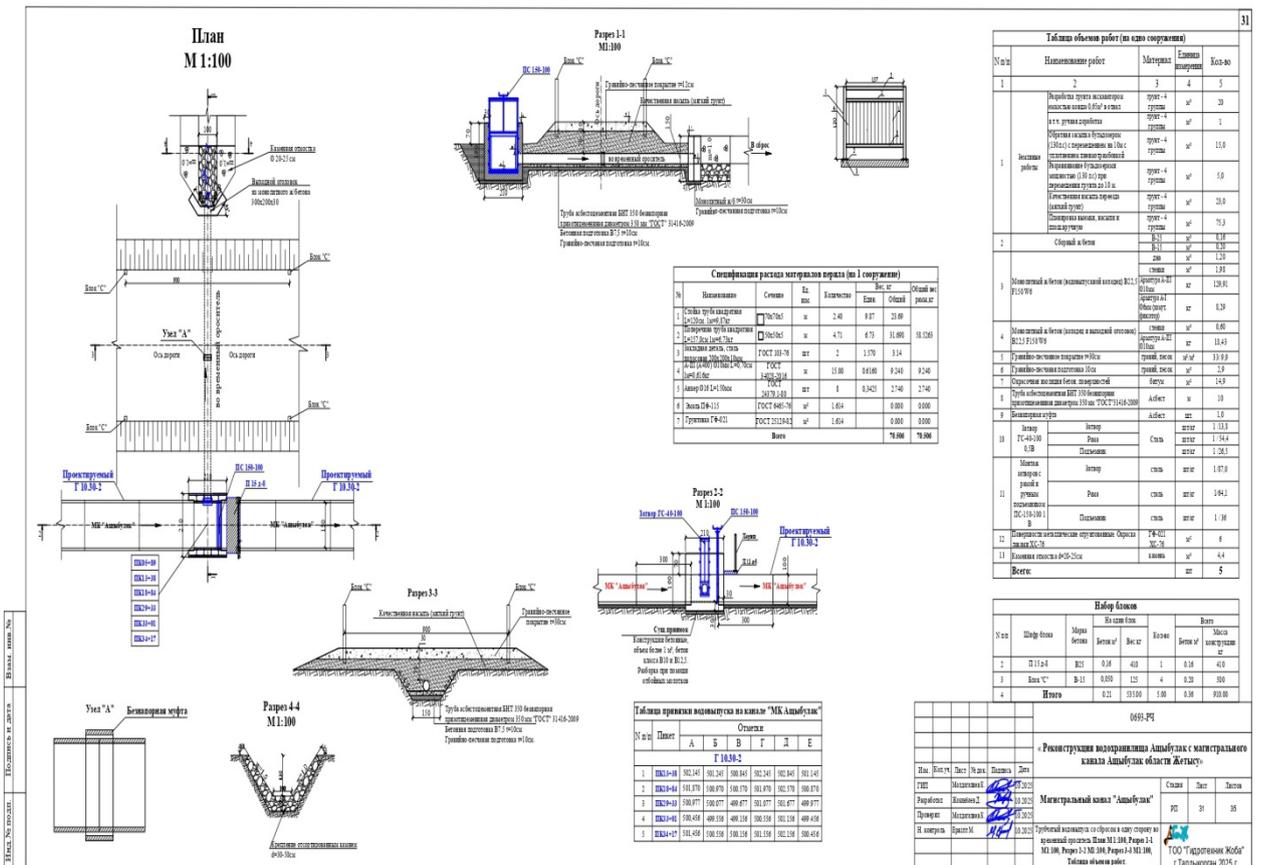
Ожидаемый эффект от реализации проекта

- В результате выполнения реконструкции будет обеспечено:





*Схема устройств мостовых переходов*



*Схема устройств водовыпусков*

## **9. Контроль качества строительного-монтажных работ.**

При производстве и приемке работ необходимо обеспечить контроль качества, который должен осуществляться в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2011. Для этих целей необходимо создать службу контроля качества. Для повышения качества строительства необходимо осуществлять входной, операционный, контроль соответствия материалов и изделий, приемочный контроль.

Для обеспечения высокого качества СМР подрядной генподрядной организацией должна быть организована служба контроля качества строительства и экологии.

До начала строительства подрядная организация должна организовать выполнение следующих работ:

- обеспечить все бригады необходимым инструментом, в том числе контрольно- измерительным, и специальными приспособлениями;

- создать необходимые условия для хранения и складирования материалов, изделий и конструкций, исключая деформацию, переувлажнение, размораживание и другие факторы, вызывающие образование дефектов;

- обеспечить представление и согласование с заказчиком материалов, изделий и конструкций, предлагаемых для использования на объектах, а также презентацию видов работ с выполнением образцов - эталонов с обеспечением в процессе строительства строгого соответствия качества конструктивных элементов выполненным эталонам.

Перед началом строительства все линейные ИТР (мастера, прорабы) должны изучить проектную документацию, соответствующие СНиП, ГОСТы, ТУ и сдать зачеты на детальное знание проекта, что будет служить допуском на право строительства объекта;

- отделом контроля качества должен составляться план контроля качества строительства объекта на месяц и согласовываться со службой технадзора заказчика. Периодичность контроля - не реже 2 раз в неделю;

- по результатам контроля при выявлении нарушений на имена главных инженеров должны выдаваться, обязательные к исполнению, предписания по своевременному устранению выявленных дефектов;

- не реже 2 раз в месяц на производственных совещаниях предприятия должны рассматриваться вопросы качества строительства на объекте с определением мер воздействия на лиц, выполняющих работы и контролирующих их производство.

Подрядной организацией должны регулярно передаваться заказчику следующие документы и информация:

- акты на скрытые работы;

- результаты испытаний стройматериалов, грунтов и т.д.;

- результаты входного контроля поступающей на стройплощадку продукции (материалов, изделий и конструкций);

- поэтапное исполнение геодезической съемки;

- паспорта и сертификаты на поставляемую продукцию;
- результаты испытаний емкостных сооружений, технологических сетей и оборудования, систем вентиляции, горячего водоснабжения, канализации и других систем согласно требованиям, действующих СНиП;
- результаты инспектирования и проверок по качеству строительно-монтажных работ, проводимых ответственными контролирующими лицами;
- сводку важнейших проведенных мероприятий по контролю качества, выполнение пунктов мероприятий, сроки устранения выявленных дефектов.

## **10. Мероприятия охраны труда и техники безопасности.**

### **Техника безопасности при производстве земляных работ:**

При разработке грунта экскаватором следует тщательно готовить забой. Не допускается работа экскаватора на уклонах. Во время работы экскаватора никто из посторонних лиц не должен находиться в радиусе действия экскаватора плюс 5 м.

Запрещается ведение работ и складирование в зоне обрушения грунта. Землевозные дороги должны содержаться в исправном состоянии и иметь допустимые уклоны на въездах и выездах выемок. В тёмное время суток забой и подъезды к нему следует освещать.

Землевозные дороги располагают от подошвы забоя на расстоянии, исключающем обрушение откоса и не меньшим 1.5÷2 м. Погрузку грунт, а на автомобиль, не имеющий над кабиной предохранительного бронированного щита, можно производить лишь после выхода водителя из машины и удаления его на безопасное расстояние. Запрещается проносить ковш над кабиной водителя – погрузку следует производить со стороны заднего или бокового бортов. При кратковременной остановке экскаватора и по окончании работ, его стрелу располагают вдоль оси, ковш опускают на землю и отключают все двигатели. При передвижении экскаватора его стрела должна быть установлена по оси движения, ковш приподнят не выше 1 м над землей и подтянут к стреле. При работе землеройно-транспортных механизмов продольное движение их по насыпи разрешается не ближе, чем 1 м от бровки откоса. Во время сброса грунта под откос не разрешается выдвигать отвал бульдозера за бровку и оставлять машину в пределах призмы обрушения. В ночное время следует оборудовать машины габаритными световыми сигналами, освещать площадку, а на бровках насыпи устанавливать предупредительные световые сигналы.

### **Техника безопасности при производстве бетонных, железобетонных и монтажных работ:**

Бетонные и монтажные работы выполняются в зоне работ грузоподъёмных механизмов, с использованием сварочного оборудования, электрических инструментов. В связи с этим при производстве бетонных, железобетонных и монтажных работ следует руководствоваться требованиями СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», указаниями проектов производства работ, «Правилами

производства бетонных работ при возведении гидротехнических сооружений», при реконструкции водохранилища ВСН 31-83.

Электробезопасность на строительной площадке и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СТ РК 12.1.013-2002. При производстве арматурных работ, кроме общих требований, необходимо соблюдать правила и требования безопасности, изложенные в инструкции к каждому станку.

При газовой резке и электрической сварке необходимо руководствоваться специальными инструкциями для работы с электрооборудованием и на высоте.

Перед началом подачи бетонной смеси в блоки бетонирования должны быть проведены все мероприятия, обеспечивающие безопасность работы подъемно-транспортных механизмов и средств горизонтального транспорта.

Запрещается переносить груз над рабочими местами, если там находятся люди, оставлять груз подвешенным на крюке на время перерыва или по окончании работ. В нерабочее время все пусковые приспособления должны быть выключены и заперты.

Электрическое оборудование должно быть заземлено. Все объекты строительства обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии с нормами первичных средств пожаротушения для строящихся и реконструируемых зданий, сооружений и подсобных помещений.

Для размещения первичных средств пожаротушения на территории строительного участка должны устанавливаться специальные пожарные щиты. Места размещения (нахождения) средств пожарной безопасности и специально оборудованные места для курения обозначаются соответствующими знаками. При производстве работ необходимо руководствоваться «Правилами пожарной безопасности» ППБ РК 2022 и СН РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». К работам по строповке и приёму грузов допускаются рабочие, имеющие удостоверение, разрешающее выполнять строповочные работы. В процессе выполнения бетонных и монтажных работ все рабочие места, дороги, проезды, проходы и склады в тёмное время суток должны быть освещены.

По периметру строящегося сооружения рабочая зона, опасная для нахождения людей, ограждается забором или предупредительными знаками, хорошо видимыми в любое время суток.

Все люди, находящиеся на строительной площадке, должны быть в защитных касках. Грузоподъемное оборудование должно иметь паспорт и инвентарный номер, а также заключение о техническом освидетельствовании.

До начала работ проверяют правильность установки (расстановки) и устойчивость грузоподъемных средств, наличие и исправность ограждений всех движущихся частей, действие сигнализации, ограничителей, систем управления и блокировки и других приборов безопасности, правильность устройства заземления, наличие предупреждающих надписей, плакатов и инструкций по технике безопасности

Рабочие, руководители, специалисты и служащие строительных

организаций должны быть обеспечены спец. одеждой, спец. обувью и другими средствами индивидуальной защиты, с учетом вида работы и степени риска.

**Рабочая одежда.** Не разрешается ношение свободной или рваной одежды. Пропитанная нефтяными или химическими продуктами одежда (включая обувь) должна быть немедленно заменена, так как она может вызвать раздражение кожи и служить потенциальным источником возгорания. Не допускается ношение украшений на тех объектах, где они могут зацепиться за движущиеся или острые предметы или прийти в соприкосновение с электропроводкой.

**Защитная обувь.** Ношение защитной обуви требуется при выполнении работы в местах, где имеется опасность получения травмы ног. К таким местам относятся места проведения сливо-наливных операций, строительные площадки. На участках, где ношение специальной защитной обуви обязательно, работники должны носить закрытую кожаную обувь, соответствующую полевым или заводским условиям. Подошва должна быть стойкой к воздействию высоких температур и химических веществ. Подошва также не должна скользить.

**Защитные каски.** Все сотрудники должны носить защитные каски в установленных местах. Защитные каски должны быть сделаны из неметаллического материала. Запрещается использовать поврежденные защитные каски.

Существуют виды работ, при которых не исключена возможность повреждения глаз. Для предотвращения такой опасности, прежде всего, применяют так называемую коллективную защиту, заключающуюся в устройстве предохранительных, оградительных и защитных приспособлений непосредственно у источника, способного нанести травму.

Также выполнение отдельных работ нередко связано с пребыванием работающих в среде, загрязненной парами вредных веществ и газов. В этих случаях используются средства индивидуальной защиты органов дыхания.

До начала работ необходимо провести тест, чтобы убедиться, что все техническое оборудование функционирует в соответствии с техническими описаниями изготовителя, а также находится в пределах допуска Технических Стандартов. Для хранения СИЗ используются оборудованные инвентарные вагончики (гардеробные и помещения для сушки одежды) по установленным нормам. На каждом объекте строительства необходимо выделять помещения или места для размещения аптечек с медикаментами, носилок, фиксирующих шин и других средств, для оказания первой помощи пострадавшим.

Проектом предусмотрена организация временного медицинского пункта. Перед допуском к работе вновь привлекаемых рабочих руководитель подрядной организации обязан обеспечить их обучение и проведение инструктажа по безопасности труда, а также обеспечить рабочих инструкциями по охране труда (под расписку), требования которых, они обязаны выполнять в процессе трудовой деятельности. Вся в исправности электрооборудования и осветительной сети на рабочем месте. Нельзя выполнять сливные или наливные операции падающей струей при отсутствии

или неисправности заземления, во время грозы, располагать оборудование под линиями электропередачи, оставлять работающие устройства и оборудование без присмотра.

## **11. Санитарно – эпидемиологические требования.**

Согласно Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства", утвержденных приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 июня 2021 года № ҚР ДСМ – 49.

Работающие обеспечиваются горячим питанием. Содержание и эксплуатация столовых предусматривается в соответствии с документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования. Допускается организация питания путем доставки пищи из базовой столовой к месту работ с раздачей и приемом пищи в специально выделенном помещении.

Обеспечение водой столовой и для питья рабочих на стройплощадках осуществляется из торговой сети в бутилированных емкостях.

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

В целях предупреждения возникновения заболеваний, связанных с условиями труда, работники, занятые в строительном производстве, проходят обязательные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.

Для оказания первой медицинской помощи на стройплощадке и в вагончиках предусматривается наличие аптечки.

Работающие обеспечиваются спецодеждой, спецобувью, средствами индивидуальной защиты.

Для строительных площадок и участков работ предусматривается общее равномерное освещение. Строительная площадка в ходе строительства своевременно очищается от строительного мусора, в теплое время года поливается.

При ручной сварке штучными электродами используются переносные малогабаритные воздухоприемники с пневматическими, магнитными и другими держателями. На каждой строительной площадке предоставляется и обеспечивается следующее обслуживание в зависимости от числа работающих и продолжительности работ: санитарные и умывальные помещения, помещения для переодевания, хранения и сушки одежды, помещения для принятия пищи и для укрытия людей при перерывах в работе по причине неблагоприятных погодных условий.

## **12. Пункт мойки колес.**

В соответствии с Санитарными правилами "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства", утвержденных приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 июня 2021 года № ҚР ДСМ – 49, ПОС предусмотрен пункт мойки колес, имеющий твердое покрытие с организацией системы сточной ливневой канализации с септиком и емкостью для забора воды.

Состав комплекса для мойки колес:

- Бетонная площадка 11х4м с канавками для стока воды;
- Сливной канал
- Сточная яма Ду2000мм, h 3м;
- Насосная установка высокого давления с фильтром.

Размещение указано на стройгенплане.

## **13. Мероприятия по пожарной безопасности.**

Производство строительно-монтажных работ должно осуществляться в соответствии с Правилами пожарной безопасности, утвержденными постановлением правительства РК №1077 от 9 октября 2014.

Очистка помещений, а также оборудования и коммуникаций, в которых проводятся огневые работы, осуществляется способом, исключающим образование взрывоопасных паро- и пылевоздушных смесей и появление источников зажигания.

Место проведения огневых работ очищается от горючих веществ и материалов, в радиусе, указанном в приложении 6 к Правилам пожарной безопасности утвержденными постановлением правительства РК №1077 от 9 октября 2014.

Находящиеся в пределах указанных радиусов строительные конструкции, настилы полов, отделка и облицовка, а также изоляция и части оборудования, выполненные из горючих материалов, защищаются от попадания на них искр металлическими экранами или другими негорючими материалами и при необходимости поливаются водой.

Строящиеся и временные сооружения, а также подсобные помещения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии с нормами первичных средств пожаротушения для строящихся и реконструируемых зданий, сооружений и подсобных помещений согласно приложению 7 к Правилам пожарной безопасности РК от 9 октября 2014.

Помимо противопожарного оборудования, предусмотренного Правилами пожарной безопасности от 9 октября 2014, на территории строительства складов, временных зданий в местах, определенных органами противопожарной службы, должны быть размещены пожарные пункты

(шкафы, щиты) со следующим вертикальным набором пожарного оборудования (инвентаря):

- топоров - 2 шт.;
- ломов и лопат - 2 шт.;
- багров железных - 2 шт.;
- ведер, окрашенных в красный цвет - 2 шт.;
- огнетушителей- 2 шт.
- ящик с песком 1шт.

### **Огневые работы**

Все сварочные и другие огневые работы выполняются в соответствии с требованиями: -«Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан», утвержденным приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 9 октября 2014 года и - СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»

- «Требования промышленной безопасности. Аттестация сварщиков и специалистов сварочного производства» от 16 сентября 2010 года №309.

Производство сварочных и других огневых работ без оформления письменного наряда-допуска не допускается.

Огневые работы на действующих взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах допускаются в исключительных случаях, когда их производство невозможно на постоянных местах. Работы производятся по наряду-допуску. Исполнителями огневых работ допускаются лица, имеющие допуск к проведению огневых работ. Перед началом огневых работ исполнители получают инструктаж по соблюдению мер безопасности при проведении огневых работ. Место проведения огневых работ обеспечивается необходимыми первичными средствами пожаротушения. Во время проведения огневых работ осуществляется контроль за наличием в воздушной среде взрывоопасных, взрывопожароопасных и пожароопасных веществ. Не допускается производить сварочные работы на закрытых сосудах, находящихся под давлением (трубопроводы и др.) или на сосудах, содержащих воспламеняющиеся или взрывоопасные вещества. Электросварка и резка емкостей из-под горючих и легковоспламеняющихся жидкостей без предварительной тщательной очистки, пропаривания этих емкостей и удаления газов вентилированием не допускается.

Сварочные работы в закрытых емкостях производятся не менее двумя лицами, аттестованными по электробезопасности. При этом один из них, имеющий II или III квалификационную группу по электробезопасности, находится снаружи свариваемой емкости и осуществляет контроль за безопасным проведением работ.

Не допускается вскрытие люков и крышек аппаратов, выгрузка, перегрузка и слив продуктов, загрузка через открытые люки, а также другие операции, которые могут привести к возникновению пожаров и взрывов из-за загазованности и запыленности мест., где проводятся огневые работы.

Огневые работы немедленно прекращаются при обнаружении несоблюдения мер безопасности, предусмотренных нарядом-допуском, возникновении

опасной ситуации. На рабочих местах сварки вывешиваются предупредительные плакаты. Места электросварочных работ ограждаются щитами или ширмами из несгораемого материала, высотой не менее 1,8 м. При сварке на открытом воздухе такие ограждения следует ставить в случае одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей.

#### **14. Мероприятия охраны окружающей среды.**

В целях максимального сокращения вредного воздействия процессов производства строительно-монтажных работ на окружающую среду, проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- своевременное и качественное устройство постоянных и временных подъездных и внутриплощадочных автодорог до начала строительства;
- транспортирование и хранение сыпучих материалов в контейнерах;
- использование металлических ящиков (поддонов) для хранения товарного бетона на площадке;
- своевременная уборка и вывоз строительного мусора и отходов строительного производства;
- рекультивация естественного растительного покрова;
- срезка и вывоз возможных загрязнений грунта.

Складирование отходов при строительстве и эксплуатации следует осуществлять на площадках, исключающих загрязнение окружающей среды с соблюдением противопожарных норм и правил. Места и способы хранения отходов должны гарантировать следующее:

- отсутствие влияния размещаемых отходов на окружающую среду;
- предотвращение потери отходом свойств вторичного сырья в результате неправильного сбора и хранения;
- недопущение замусоривания территории;
- удобство вывоза отходов.

Отходы собираются и складироваются отдельно, для чего на территории стройплощадки (промплощадки) должны быть предусмотрены места для временного хранения отходов.

Единообразный способ утилизации в ПОС предусмотрены контейнеры для сбора прогнозируемых отходов, их расположение отражено на СГП.

Заправку техники осуществлять на асфальтобетонном покрытии проливы топлива на грунт не допускаются.

### Технико-экономические показатели

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Показатели</b>
1	Трудоемкость	69878 чел/час
2	Продолжительность строительства	9 месяцев
3	Максимальная численность работающих	44 чел.

**РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**  
**«Реконструкция водохранилища Ащыбулак с МК Ащыбулак области Жетісу».**  
**Проект организация работ**  
**Календарный план строительства**

№ п/п	Наименование выполняемых работ.	Распределение объемов работ строительства по годам.								
		2026год								
		по месяцам								
		апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
1	Подготовительный период (временные здания и сооружения)									
	<b>Основные работы строительства</b>									
2	Демонтажные работы									
3	Строительно-монтажные работы									
4	Пуско-наладочные работы.									
5	Благоустройство									
6	Сдача объекта									



