

ТОО "ПУС-Шымкент"

Заказ №-17-2021

**Заказчик: ГУ «Управление природных
ресурсов и регулирования природопользования
Карагандинской области**

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Капитальный ремонт Шалгинского водохранилища»

Пояснительная записка

г.Шымкент – 2021 г.

ТОО "ПУС-Шымкент"

Заказ №17-2021

**Заказчик: ГУ «Управление природных
ресурсов и регулирования природопользования
Карагандинской области**

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Капитальный ремонт Шалгинского водохранилища»

Пояснительная записка

Директор ТОО "ПУС-Шымкент"  Карабаев А.И.

Главный инженер проекта Намет К.

г.Шымкент – 2021 г.

Состав рабочего проекта:

| Наименование частей (книг) | Количество |
|--|------------|
| <i>Разработка проектно-сметной документации по капитальному ремонту Шалгинского водохранилища.</i> | |
| 1. Общая пояснительная записка | Книга 1 |
| 2. Альбом 1. Гидротехнические решения. | Книга 2 |
| 3. Сметная документация | Книга 3 |
| 4. Охрана окружающей среды | Книга 4 |

Содержание

| Наименование | Стр. |
|---|------|
| 1 | |
| <i>Состав рабочего проекта</i> | |
| 1. Общие данные | |
| 1.1 Введение | |
| 1.2 Изученность объекта | |
| 1.3 Техничко-экономические показатели | |
| 2. Природные условия | |
| 2.1 Краткая климатическая характеристика района строительства | |
| 2.2 Инженерно-геологические и гидрогеологические условия | |
| 2.2.1 Общие сведения | |
| 2.2.2 Геологическое строение | |
| 2.2.3 Гидрогеологические условия | |
| 2.3 Гидрологические условия | |
| 2.4 График объема и площади водоема | |
| 3. Основные проектные технические решения | |
| 3.1 Современное состояние объекта | |
| 3.2 Строительные решения | |
| 3.2.1 Плотина | |
| 3.2.2 Дренажное устройство | |
| 3.2.3 Водомерный колодец (водомерный пост) | |
| 3.3.4 Водосброс (водосливная плотина) | |
| 3.3.5 Водовыпуск | |
| 3.2.6 Пьезометрическая скважина | |
| 4. Мероприятия по предупреждению ЧС | |
| 5. Охрана окружающей среды | |
| 6. Организация и сметная стоимость строительства. | |
| 6.1 Подготовка строительного производства | |
| 6.2 Продолжительность строительства | |
| 6.3 Производство работ | |
| 6.4 Потребности строительства | |
| 6.4.1 Потребность в кадрах | |

| | |
|--|----|
| 6.4.2 Потребности в оборудовании, изделиях и материалах | |
| 6.4.3 Потребность в основных строительных машинах и механизмах | |
| 6.4.4 Потребность строительства в воде, паре, топливе, кислороде и сжатом воздухе | |
| 6.4.5 Временные здания и сооружения | |
| 6.4.6 Административно–бытовые здания | |
| 6.5 Техника безопасности | |
| 6.6 Противопожарные мероприятия | |
| 6.7 Сметная стоимость строительства | |
| 7. Техническая эксплуатация | |
| 7.1 Организация службы технической эксплуатации | |
| 7.2 Структура службы эксплуатации. Штатный состав. | 55 |
| Список использованных источников | 56 |
| Приложения: | |
| 1. Государственная лицензия ГСЛ-КР № 13021493 от 26.04.2019 г. ТОО "ПУС-Шымкент", выданная Комитетом по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерством регионального развития Республики Казахстан на занятие изыскательской деятельности с приложением | |
| 2. Договор о государственных закупках работ № 33 от 21.05.2021г. Рабочий проект по капитальному ремонту Шалгинского водохранилища, Карагандинской области, находящихся в областной коммунальной собственности. | |
| 3. Календарный план выполнения проектно-изыскательских работ (к договору № № _33_ от 21.05.2021г.) | |
| 4. Задание на проектирование (к договору № _33_ от 21.05.2021г.) | |
| 5. Сметная стоимость ПИР | |
| 6. Задание на проектирование с внесенными изменениями (на основании протокольного решения технического совещания от 31.05.2021 г.) | |
| 7. Письмо Заказчику касательно определения карьера грунтов и складирования строительных материалов (исх. № ____ от ____ г., повторно) | |
| 8. Письмо Заказчика по оборудованию и материалам труб (исх. № от) | |
| 9. Письмо Заказчику о принятии решений по материалам труб (исх. № ____ | |

| | |
|---|--|
| от _____ г.) | |
| 10. Письмо Заказчику касательно определения карьера грунтов и складирования строительных материалов (исх № № _____ от _____ г.) | |
| 11. Сводный расчет расходов по программам (Приложение к Правилам составления и представления бюджетной заявки) | |
| 12. Акт обследования гидротехнического сооружения Шалгинского водохранилища от 9.06.2021г. | |
| 13. Акт на право постоянного землепользования | |
| 14. Технический паспорт Шалгинского водохранилища | |
| 15. Акт обследования гидротехнического сооружения плотины Шалгинского водохранилища, выданный аттестованным экспертом № _____ от _____ г. | |
| 16. Расчет возвышения гребня плотины | |
| 17. Расчет фильтрации через однородную земляную плотину на водопроницаемом основании | |
| 18. Расчет устойчивости низового откоса | |

Общие данные

1.1. Введение

Рабочий проект по капитальному ремонту Шалгинского водохранилища, г. Каражал Карагандинской области разработан на основании Договора № 33 от 2021-05-21 г. ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Карагандинской области» с ТОО "ПУС-Шымкент" в соответствии с Заданием на проектирование (с внесенными изменениями на основании протокольного решения от 2021 г.). Государственная лицензия на занятие проектно-изыскательской деятельности ГСЛ-КР № 13021493 от 26.04.2019 г.;

Проектно-сметная документация соответствует действующим в Республике Казахстан нормам и правилам и отвечает требованиям, направленным на формирование полноценной среды обитания и жизнедеятельности человека, обеспечение безопасного и устойчивого функционирования комплекса гидротехнических сооружений, находящихся в областной коммунальной собственности, рациональное использование водных ресурсов.

Шалгинское водохранилище на реке Коктас построено в 1974 году хозяйственным способом. С момента ввода в эксплуатацию ремонтные работы не производились.

Назначение объекта в будущем: улучшение охраны окружающей природной среды, повышение надежности водоотдачи из водохранилища на нужды орошения, водопоя скота, использование пруда в рекреационных целях.

Для определения видов и объемов капитального ремонта проведены следующие работы:

- изучение и приобретение картографических материалов прошлых лет;
- инженерно-геодезические изыскания;
- инженерно-геологические и инженерно-гидрологические изыскания;
- инженерно - гидрологические работы;
- комиссионное обследование технического состояния гидротехнических сооружений.

Исходя из поставленных задач, наличия и технического состояния сооружений гидроузла, а также на основании проведенных изыскательских работ проектом предусмотрено:

- выравнивание, уширение и планировка гребня плотины;
- восстановление деформированного участка верхового и низового откосов;
- крепление верхового и низового откосов;
- устройство водовыпуска в теле плотины для экологических попусков;

- устройство водосбросного сооружения (водосливной плотины);
- устройство колодца с водомерной рейкой в верхнем бьефе;
- дренажное устройство.

При разработке основных положений использовалась следующая нормативная литература:

1. СН РК 1.02-03-2011 г. «Порядок разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство».

2. СНиП РК 3.04-01-2008 «Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования».

3. СНиП РК 3.04-02-2008 «Плотины из грунтовых материалов».

4. СНиП РК 3.04-40-2006 «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)».

5. СНиП РК 1.04.03-2008* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

6. СНиП РК 1.03-06-2002 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

1.2 Изученность объекта

Согласно материалам исходных данных для проектирования, выданных Заказчиком, существующие сооружения гидроузла, подлежащие капитальному ремонту, слабо изучены, не подтверждены материалами изысканий, проектно-сметная документация, по которой произведено строительство, не сохранилась или отсутствовала вообще, в связи с этим надо полагать, что плотина построена хозяйственным способом. Поэтому, наряду со сбором и систематизацией картографических материалов прошлых лет, были проведены инженерно-изыскательские работы.

В частности, проведены инженерно-геодезические, инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания, гидрологические обследования.

1.3 Техничко-экономические показатели водохранилища до и после проведения капитального ремонта

| Наименование объектов, сооружений | Ед. изм. | Количество | |
|---------------------------------------|----------|---------------|------------------|
| | | до проведения | после проведения |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| I. Плотина | | | |
| Форсированный подпорный уровень (ФПУ) | м | - | 441,6 |

| | | | |
|--|----------------------|---|---|
| Нормальный подпорный уровень (НПУ) | м | - | 440,6 |
| Уровень мертвого объема (УМО) | м | - | 438,1 |
| Объем воды: | при ФПУ | млн. м ³ | - |
| | при НПУ | млн. м ³ | - |
| | при УМО | млн. м ³ | - |
| Площадь затопления: | при ФПУ | га | - |
| | при НПУ | га | - |
| | при УМО | га | - |
| Отметка верха гребня плотины | м | перемен. | 444,1 |
| Ширина гребня плотины | м | перемен. | 6,50 |
| Протяженность плотины | м | 200 | 199 |
| Заложение верхового откоса | | перемен. | 3,00 |
| Заложение низового откоса | | перемен. | 2,50 |
| Основные объемы работ: | | | |
| крепление верхового откоса (каменная наброска) | м ³ | - | 3 594,00 |
| крепление низового откоса (посев трав) | м ² | | 4 200,00 |
| насыпь, обратная засыпка | м ³ | | 6 038,00 |
| планировка гребня и откосов | м ² | - | 5 500,00 |
| сборный железобетон (сигнальные столбики) | шт./м ³ | - | 84/0,84 |
| Стоимость строительства | тыс. тг. | | - |
| II. Водосброс | | | |
| Тип | | Авт. с широким порогом в скальных грунтах | водосливная плотина практического профиля |
| Пропускная способность Q = 1%, Q = 5% | м ³ /сек. | - | 130,00/59,70 |
| Отметка порога | м | 443,08 | 445,50 |
| Длина | м | - | 25,50 |
| Крепление | | | Мощение камнем. Водосливная часть - бетонное |
| Основные объемы работ: | | | |
| выемка | м ³ | | 31 147,00 |
| насыпь, обратная засыпка | м ³ | | 3 944,44 |
| планировка | м ² | | 3 055,00 |
| каменное мощение | м ³ | | 1 332,72 |
| монолитный бетон | м ³ | | 304,28 |
| сборный железобетон | м ³ | | 162,00 |
| обратный фильтр из песка и щебня в 2 слоя | м ³ | | 99,36 |
| понур из суглинка | м ³ | | 610,74 |
| защитный слой понура из песка и щебня | м ³ | | 592,92 |
| покрытие защитного слоя гравийным мощением, толщиной 15 см | м ³ | | 53,46 |
| Стоимость строительства | тыс. тг. | | - |
| III. Водовыпуск | | | |

| | | | |
|--|----------------|---|----------|
| Тип - донный трубчатый | | - | |
| Пропускная способность | м/се. | - | 0,90 |
| Основные объемы работ: | | | |
| выемка | м ³ | | 6 553,20 |
| обратная засыпка | м ³ | | 6 681,90 |
| монолитный железобетон | м ³ | | 23,80 |
| сборный железобетон | м ³ | | 6,81 |
| трубы ж/б РТН-50 II | м/шт. | | 55,0/11 |
| Стоимость строительства | тыс. | | - |
| IV. Водомерный колодец | | | |
| Основные объемы работ: | | | |
| -сборный железобетон | м ³ | | 2,42 |
| -труба Д = 200 | м | | 24,00 |
| Стоимость строительства | тыс. тг. | | - |
| V. Дренажное устройство | | | |
| Основные объемы работ: | | | |
| -песчано-гравийная подготовка, t = 10 см | | - | 157,92 |
| -щебень, t = 10 см | м ³ | - | 96,80 |
| - камень, t = 20 см | м ³ | - | 299,52 |
| Дренажная канава | | | |
| Длина | м | | 160,00 |
| Ширина по дну | м | | 1,0 |
| Глубина | м | | 1,0 |
| Заложение откосов | | | |
| Основные объемы работ: | | | |
| срезка растительного слоя | м ³ | | 160,00 |
| выемка грунта | м ³ | | 509,60 |
| Стоимость строительства | тыс. тг | | - |
| VI. Общая стоимость строительства в базисных ценах 2001 года | тыс. тг | | - |
| VII. Общая стоимость строительства в ценах 2021-2022 гг. | | - | |
| -без НДС | тыс. тг | | - |
| -с НДС | тыс. тг | | - |

1. Природные условия

1.1 Краткая климатическая характеристика района строительства

Климат района континентальный и засушливый, что обусловлено удаленностью территории от океанов, а также свободным доступом теплого субтропического воздуха пустынь Средней Азии и холодного, бедного влагой арктического воздуха. Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом, с часто

наблюдающимися сильными ветрами и метелями. Весна наступает в начале апреля и продолжается два месяца. Лето засушливое, жаркое и продолжается до пяти месяцев. Осень, как и весна, короткая. Зима начинается в конце ноября и заканчивается обычно в конце марта.

Температура воздуха

Температура воздуха за год в среднем составляет около 5,1°С, в январе среднемесячная температура воздуха на МС Коктас (Шалгинск) составила минус 13,4°С, в наиболее холодные зимы среднемесячная температура января достигает до минус 20,0°С. Абсолютный минимум температуры, наблюденный на МС Коктас минус 44°С. Вероятность такой температуры не более 5%. В июле среднемесячная температура воздуха составляет обычно 22- 23°С (на МС Коктас 23,4°С), в наиболее жаркие периоды она может достигать до 29°С и более. Абсолютно высокая температура на МС 46,5°С. Но такая температура наблюдается не чаще 1 раза в 20 лет. Расчетная температура воздуха самой холодной пятидневки - 28°С. Средняя продолжительность отопительного периода около 190 суток.

Температура поверхности почвы, как известно, выше температуры воздуха летом и ниже зимой. Весенние заморозки наблюдаются иногда до 20 мая, осенние - обычны уже в последней декаде октября. Заморозки на почве наблюдаются обычно на несколько дней раньше осенью и позже весной, чем заморозки в воздухе.

Годовой ход температур характеризуется устойчивыми сильными морозами в зимний период, интенсивным нарастанием тепла в короткий весенний сезон и жарой в течение короткого лета. Среднемесячные значения температуры воздуха за многолетний период приведены в таблице 2.1 - 1.

Таблица 2.1-1 Среднемесячная и годовая температура воздуха (на МС Коктас)

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Год |
|-------|-------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|-------|-----|
| -13,4 | -12,9 | -6,1 | 7,7 | 14,8 | 21,0 | 23,4 | 20,8 | 14,4 | 5,3 | -3,4 | -10,0 | 5,1 |

Атмосферные осадки

Среднемноголетнее количество осадков 217 мм, из них около 123 мм выпадает в теплое время года. Устойчивый снежный покров появляется обычно в конце ноября и разрушается вначале апреля. Высота снежного покрова в среднем за зиму достигает до 30 см (в наиболее снежные зимы - до 50 см, а в малоснежные годы не превышает 20 см).

Согласно СНиП 2.01.07-85 номер района по весу снегового покрова- III.

Ветер

На территории бассейна водоема в течение всего года преобладают восточные и северо-восточные ветры. Зимой довольно часто наблюдаются южные и юго-восточные ветра. В тёплое время года, когда сибирский антициклон ослабевает, режим ветра изменяется. Среднегодовая скорость ветра равна 4,5 м/сек. Количество дней с ветром в году составляет 280- 300. По ветровым нагрузкам территория относится к III району.

Таблица 2.1-2 Повторяемость различных направлений ветра, %

| Напр-ния | январ. | фев. | мар. | апр. | май. | июнь | июль | авг. | сен. | окт. | ноя. | дек. | год |
|----------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| С | 10 | 12 | 13 | 16 | 16 | 23 | 28 | 27 | 20 | 13 | 10 | 11 | 17 |
| СВ | 9 | 11 | 15 | 13 | 12 | 14 | 18 | 18 | 14 | 10 | 10 | 8 | 13 |
| В | 29 | 32 | 36 | 31 | 24 | 22 | 17 | 19 | 21 | 23 | 29 | 30 | 26 |
| ЮВ | 7 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 | 7 | 5 |
| Ю | 18 | 13 | 10 | 9 | 10 | 7 | 5 | 6 | 8 | 11 | 13 | 16 | 10 |
| ЮЗ | 13 | 12 | 8 | 7 | 8 | 6 | 4 | 5 | 6 | 10 | 12 | 11 | 8 |
| З | 8 | 9 | 9 | 13 | 16 | 13 | 14 | 12 | 17 | 18 | 14 | 11 | 13 |
| СЗ | 6 | 6 | 5 | 6 | 8 | 10 | 11 | 10 | 11 | 9 | 6 | 6 | 8 |
| Штиль | 21 | 21 | 17 | | 18 | 19 | 18 | 20 | 26 | 26 | 24 | 24 | 21 |

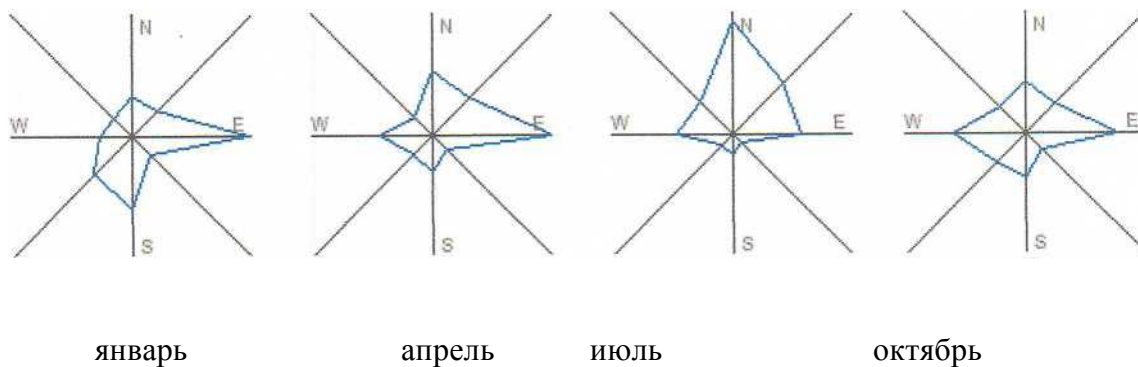


Рис. 2.1. Розы ветров в района Шалгинского водохранилища

- Согласно СНиП 2.01.07-85:
- номер района по весу снегового покрова -111;
- номер района по средней скорости ветра в зимний период - 5;
- номер района по давлению ветра - III;
- номер района по толщине стенки гололёда - III.

Глубина промерзания грунта

Нормативная глубина промерзания грунта по СНиПу РК 2.04.01-2001 «Строительная климатология»: суглинки и глины - 1,37 м; супеси и пески мелкие и пылеватые - 1,67 м; пески средние, крупные и гравелистые - 1,78 м; крупнообломочные грунты - 2,02 м.

Средняя глубина проникновения нуля в почву - 193 см. Следует учитывать, что в местах открытых грунтов или с небольшой высотой снежного покрова, как промерзание, так и проникновение нуля в глубину, при малоснежной суровой зиме может достигнуть в суглинках 350 см.

Влажность воздуха

Наименьшая относительная влажность бывает в летние месяцы (20-40%), наибольшая - зимой (65-70%).

Среднегодовая величина относительной влажности составляет 52%. Наиболее высокий дефицит влажности наблюдается в тёплое время года с мая по сентябрь.

Опасные атмосферные явления

Туманы. Туманы бывают преимущественно в холодное полугодие. Среднее число их в зимние месяцы 12, наибольшее их количество достигает до 24. При туманах обычно наблюдается изморозь и гололёд.

Метели. Метели часто бывают продолжительными (6 - 10, а иногда 11-15 дней), иногда они сопровождаются сильными ветрами и низкой температурой воздуха. Число дней с метелями составляет в среднем 7 - 9. В отдельные зимы число дней с метелью увеличивается в 2 раза, и число их достигает до 18 - 20.

Пыльные бури. Пыльные бури для этого района области не характерны: их число в году составляет в среднем 0,1. Часто повторяются годы, когда пыльные бури не наблюдаются.

Суховеи. Интенсивность суховеев зависит от определённого сочетания дефицита влажности и скорости ветра.

Таблица 2. 1-3 Среднее число дней с суховеем

| IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
|-----|-----|------|------|------|-----|----|
| 1,4 | 9,0 | 14,6 | 16,9 | 13,9 | 8,4 | 13 |

Гроза и град. Среднее число дней с грозами достигает 13,5, максимум - 33. Грозовая активность наиболее активно проявляется в летние месяцы с максимумом в июле (7 -9 дней).

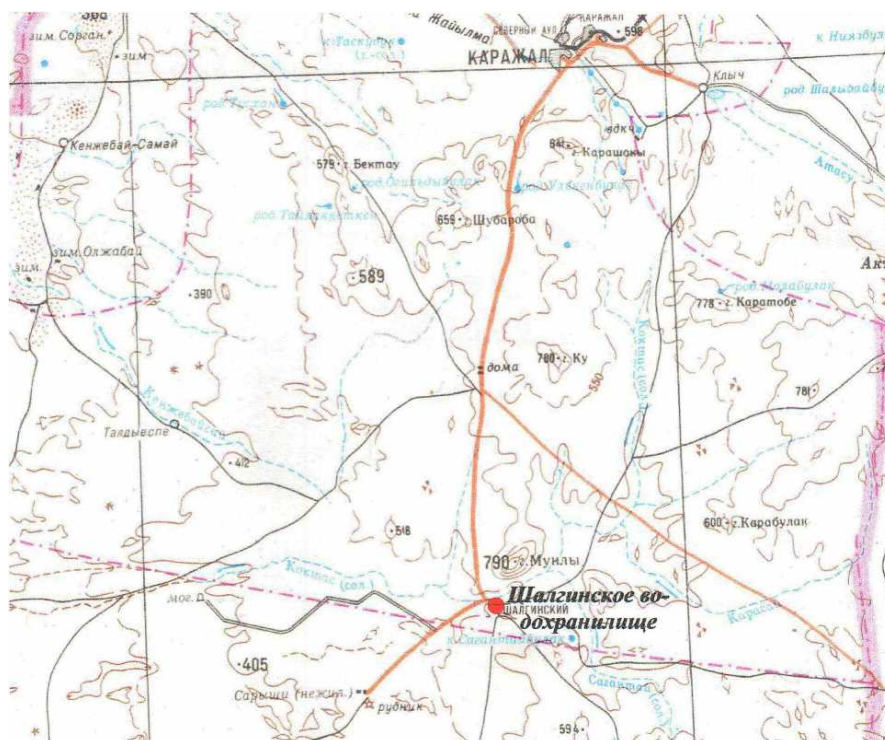
Град выпадает сравнительно редко 0,8 дней за лето. В отдельные годы может быть

до 4 дней с градом.

2.2 Инженерно-геологические и гидрогеологические условия

2.2.1 Общие сведения

Участок изысканий Шалгинское водохранилище на реке Коктас расположено в 2 км северо-восточнее поселка Шалгинский, в 80 км от г.Каражал Карагандинской области Республики Казахстан.



- - участок изысканий

Рис.2.2 Схема расположения Шалгинского водохранилища

Рельеф и гидрография

По характеру рельефа район относится к типичному мелкосопочнику, с четко выраженной долиной реки Коктас. Рельеф участка нарушен техногенными образованиями в виде плотины. Абсолютные отметки колеблются от 447 до 451 м.

Участок изысканий расположен в долине реки Коктас на Шалгинском водохранилище. Водоток в русле этой реки постоянный, летом река не пересыхает.

Сейсмическая характеристика участка работ

Карта сейсмического районирования

Территория находится в зоне 5 бальной и менее сейсмической активности (по шкале М8К-64). Тип морфоструктур новейшего этапа развития: 6 - платформа щит - денудационные равнины, без региональных разломов и сдвигов (Рис 2.3).

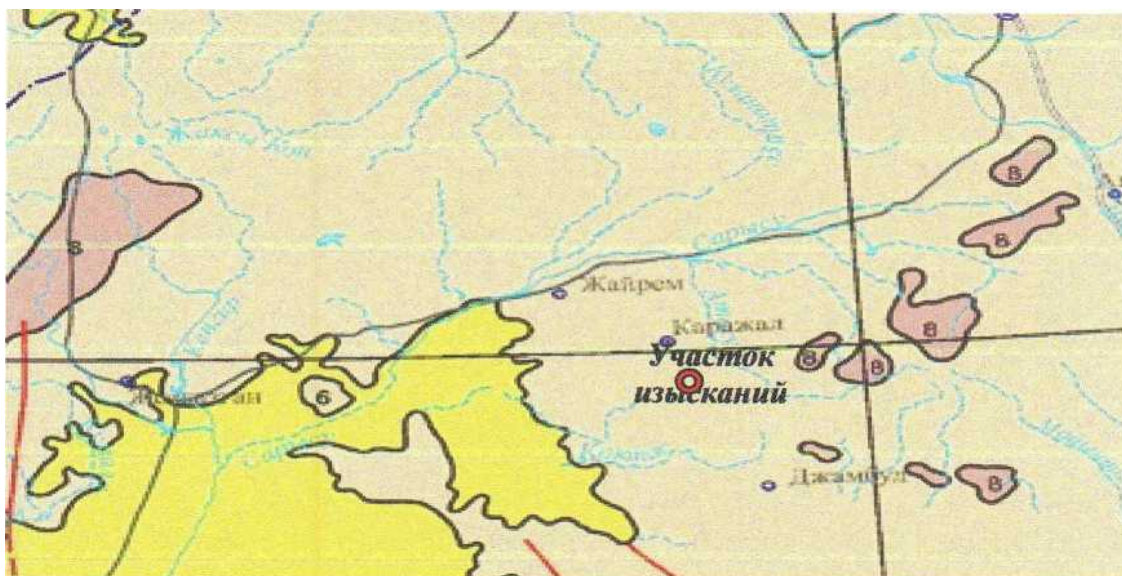


Рисунок 2.3 - Сейсмическая активность в районе Шалгинского водохранилища

Казахстанская платформа палеозойского возраста характеризуется поверхностным залеганием складчатого платформенного фундамента. Денудационные равнины свойственны тем платформам или их участкам, которые на протяжении почти всей своей истории испытывали тенденцию к поднятию. Поверхность денудационных равнин представляет нижний складчатый этаж платформ, имевший в далеком прошлом горный рельеф, а затем превращенный процессами выветривания в пенеплен.

В соответствии с МСП 5.01-102-2002 в районах сейсмичностью менее 7 баллов основания следует проектировать без учета сейсмических воздействий.

2.2.2 Геологическое строение

Территория располагается на Джалаир-Найманском синклинии, которая является структурой второго порядка Бетпақдалинской структурно-формационной мегазоны данного района.

К югу от Сарысу-Тенгизского брахиантиклинория разрезы ордовикских отложений, характеризующиеся мощными накоплениями вулканогенных образований, известны в северной части Бетпақ-Далы к юго-западу от сухого русла Жидели, в районе

могилы Кипчакбай и Караканского увала.

В обобщенном разрезе северной Бетпак-Далы могут быть выделены кушекинская свита верхнего аренига-лланвирна, караканская свита лланвирнского яруса, савидская свита среднего ордовика и куяндинская свита верхнего ордовика.

Достоверные выходы кушекинской свиты в Бетпак-Дале ограничены грядой, расположенной к юго-востоку от русла Жидели и названной «Голубой грядой». Свита состоит из; серых и красновато-бурых кремнистых аргиллитов и яшм. Основание ее скрыто современными отложениями. Верхняя граница проводится под караканскими известняками, залегающими согласно на кушекинской свите. В нижней части свиты обособляется пачка аркозовых и слюдистых песчаников мощностью в несколько сот метров. Выше залегают буроватые кремнистые алевролиты и аргиллиты с многочисленными остатками граптолитов когашикского горизонта верхнего аренига.

По результатам инженерно-геологических изысканий, в соответствии с ГОСТ 25100-95 и ГОСТ 20522-96, в толще вскрытых отложений (до 10,0 м) на основании анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов, и с учётом особенностей геолого-литологического строения в разрезе выделены 3 ИГЭ.

2.2.3 Гидрогеологические условия

Особенностью участка изысканий является его расположение непосредственно в долине реки Коктас на Шалгинском водохранилище, в которой сформирован довольно значительный водоносный горизонт в виде аллювиального потока подземных вод.

На территории участка работ гидрогеологические условия характеризуются двумя типами подземных вод. Первый тип - это подземные воды зоны открытой трещиноватости, второй - подземные воды современных аллювиальных отложений долины реки.

Уровень подземных вод современных аллювиальных отложений напрямую зависит от уровня вод реки Коктас. Питание подземных вод осуществляется за счет талых вод и атмосферных осадков.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости находятся гипсометрически выше, и разгрузка может происходить в долину реки в виде родников или иных источников.

Общий сток воды осуществляется с северо-востока на юго-запад.

В процессе бурения подземные воды вскрыты на глубине 7,2 м (скв. 295-13), скважина располагается на гребне дамбы (пройдена по телу плотины), в русле реки. Вода обнаружена в районе дамбы за счет фильтрации суглинка с включением редкой

дресвы и глыб. Воды безнапорные, появившийся уровень равен установившемуся уровню. Воды хлоридные.

2.3 Гидрологические условия

Водохранилище расположено в с Шалгинск (Шалгия) г.Каражал Карагандинской области. Плотина водоема построена на р. Коктас на северо-восточной окраине поселка. Площадь водохранилища при НПУ (445,0м) около 0,96 км², объем воды - 2,63 млн.м³. Водоем речно-долинного типа, длина долинной части 1,8 км (по ломанной линии, проходящей через точки, расположенные на равном удалении от обоих берегов), русловой - более 5,0 км. Общая длина водоема 7,0 км, наибольшая ширина - 530 м, средняя - 160 м. Средняя глубина в период наибольшего наполнения достигает до 2,73 м, наибольшая - 4,7 м.

Окружающая местность - слабонаклонная низкохолмистая равнина. Поверхность равнины покрыта четвертичными отложениями элювиально-делювиального происхождения, пойма реки покрыта аллювием.

Характеристики водохранилища

| №№ п/п | Наименование характеристик | Ед. изм. | Количество |
|-----------|--------------------------------------|--------------------|------------|
| 1 | Длина плотины | м | 199, 0 |
| 2 | Отметка гребня плотин | | |
| 3 | Ширина плотин по гребню | | |
| 4 | Длина водохранилища при НПУ | км | 7,0 |
| 5 | Наибольшая ширина водохранилища | м | 530 |
| 6 | Площадь водного зеркала при НПУ | км ² | 0,96 |
| 7 | Емкость водохранилища при НПУ | млн.м ³ | 3,20 |
| 8 | Средняя глубина | м | 2,73 |
| 9 | Длина береговой линии (по периметру) | км | 17,2 |

Кривые площади и объемов водохранилища приведены в таблице и показаны на графике.

| | | | | | | | | |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| H, м | 440,1 | 440,5 | 441,0 | 442,0 | 443,0 | 444,0 | 445,0 | 446,0 |
| S, км ² | 0,0 | 0,165 | 0,28 | 0,466 | 0,61 | 0,785 | 0,962 | 1,13 |
| V, млн. м ³ | 0,0 | 0,033 | 0,144 | 0,517 | 1,055 | 1,752 | 2,626 | 3,672 |

2.4. График объема и площади водоема

Ниже приведены характеристики стока р. Коктас, соответствующие створу плотины. Площадь бассейна водохранилища 2 960 км², средняя высота - около 570 м.

Расчетная модуль стока 0,075 л/с*км. Величина нормы годового стока - 7,0 млн. м³, слой стока - 2,4 мм. Весной проходит около 96% стока. Коэффициент вариаций стока $C_v = 1,55$, коэффициент асимметрии - $C_s = 1,8C_v$.

Сток различной обеспеченности р. Коктас в створе плотины

| Наименование характеристик | Обеспеченность, % | | | | | | | | |
|---|-------------------|------|------|------|------|-------|-----|----|----|
| | 1 | 3 | 5 | 10 | 25 | 50 | 75 | 90 | 95 |
| Годовой сток, млн. м ³ | 49,9 | 35,7 | 28,7 | 19,8 | 9,41 | 2,78 | 0,0 | - | - |
| Среднегодовой расход, м ³ /с | 1,58 | 1,13 | 0,91 | 0,63 | 0,30 | 0,088 | - | - | - |
| Весенний сток | | | | | | | | | |
| Наибольший расход, м ³ /с (срочный) | 130 | 74,4 | 59,7 | 41,0 | - | - | - | - | - |
| Наибольший расход, м ³ /с (суточный) | 104 | 59,5 | 47,8 | 32,8 | - | - | - | - | - |

Количество маловодных лет за определенный промежуток времени (десятилетие, полвека, век) приблизительно в 1,8 раза превышает число многоводных.

Ледовые явления. Ледостав на поверхности водохранилища устанавливается обычно в середине ноября, в раннюю зиму - уже в начале ноября, наиболее поздняя дата приходится на первую декаду ноября. Толщина льда в конце февраля - начале марте достигает в среднем 50-60 см. Наибольшая толщина льда (до 70 см и больше) наблюдается в малоснежные зимы с особенно крепкими морозами. Лед обычно тает на месте в начале апреля. Из-за незначительного размера водоема дрейф льда не наблюдается, на питающей реке ледоход отсутствует.

3. Основные проектные решения

3.1 Современное состояние объекта

Как указывалось выше, в проекте рассмотрен капитальный ремонт Шалгинского водохранилища с гидротехническими сооружениями.

В процессе обследования объекта в натуре и при проведении полевых изысканий выявлено нижеследующее.

Шалгинское водохранилище на реке Коктас расположенная на северо-восточной окраине поселка Шалгинский, находится в 90 км от г. Каражал. Тип водохранилища - русловой, построено в 1974 году хозяйственным способом. С момента ввода в эксплуатацию ремонтные работы не производились. Вид регулирования - сезонный. Предназначение - полив коллективных огородов. В настоящее время не эксплуатируется. Балансовая принадлежность - КГП «Караганды су коймалары».

В состав комплекса сооружений входят:

1. **Чаша водоема.** Она находится в удовлетворительном состоянии. Состав ремонтных работ:

-Отсутствует водомерное устройство с рейкой для определения объемов воды и отметок при ФПУ, НПУ и УМО. По техническому заданию их количество в чаше водоема должно быть три.

2. **Земляная плотина.** Отметка гребня колеблется от 444,11 до 443,88 м, неровности в виде небольших ям доходит до 0,23 м, протяженность дамбы 199 м, ширина дамбы по гребню от 2,5 до 11,0 м, максимальная высота до 8,0 м, с переменной величиной заложений верхового и низового откосов. Плотина глухая, земляная, насыпная, неоднородная из различных фракций песчано-гравийной смеси, отсыпана хозяйственным способом. Состояние аварийное. Наблюдается обрушение верхового и низового откосов на всем протяжении, фильтрация (дренирование) воды через тело плотины, цельность плотины нарушена в виде прорана протяженностью 15-20 м. Состав ремонтных работ:

-Гребень дамбы отсыпан качественным грунтом, ремонт не требуется, требуется планировка до расчетной отметки 444,1 м;

-Откосы должны быть отсыпаны до проектного значения, и укреплены каменной наброской с верхнего бьефа с заложением $m_b = 3,0$ и местным суглинистым грунтом с нижнего бьефа с заложением $m_n = 2,5$. Откосы нижнего бьефа должны быть укреплены засевом трав.

-Отсутствуют сигнальные столбики по дамбе;

-Отсутствуют пьезометрические колодцы для наблюдения за фильтрационным потоком в теле дамбы.

-Отсутствует водозаборное сооружение с отм. на уровне УМО, служащее для забора воды на хозяйственные нужды и для пуска санитарных пусков.

3. **Паводковый водосброс.** Предназначен для пропуска паводковых вод и расположен в левом предплечье дамбы (плотины). Выполнен из местных материалов (взорванный скальник, гранит и т.д.). Водосброс неопределенной формы, отметки дна не отвечает требованиям гидравлического режима, что также способствует усилению дренирования нижнего бьефа. Водосброс требует капитального ремонта с перепланировкой с уточнением порога и укреплением водосбросной части железобетонной конструкцией и участка по гашению энергии.

3.2 Строительные решения

В процессе обследования сооружений в натуре и после проведения полевых изысканий были выявлены необходимые виды ремонтно-восстановительных работ, уточнены и определены состав, параметры существующих и новых сооружений, в увязке с новыми условиями.

При капитальном ремонте будет использовано максимум существующих необходимых для эксплуатации сооружений.

Состав сооружений после проведения капитального ремонта:

- плотина;
- водосброс (водосливная плотина);
- водомерные колодцы с рейкой;
- водозаборное сооружение;
- пьезометрические колодцы;
- сигнальные столбики;
- дренажное устройство.

3.2.1 Плотина

В соответствии СНиП РК 3.04-01-2008 «Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования» объект относится к IV классу капитальности. На основании гидрологического режима и стока различной обеспеченности проведены все необходимые расчеты:

- возвышение гребня плотины над ФПУ, НПУ;
- волновые и ледовые нагрузки на гидротехнические сооружения;
- расчет фильтрации через тело плотины;
- расчет устойчивости низового откоса.

Расчеты приведены в отдельной книге № 6 «Расчетная записка», которая хранится в архиве проектной организации. Основные расчеты прилагаются к проекту.

Отметка гребня плотины принята равной 444,1 м с учетом возвышения его над расчетными уровнями воды в верхнем бьефе (ФПУ = 441,6 и НПУ = 440,6), параметров ветровых волн (наката волны и высоты) на основании вышеуказанных расчетов. Максимальная высота плотина после проведения капитального ремонта составит до 8,0 м.

В соответствии с «Типовыми материалами для проектирования 820-04-28.87 Плотины земляные насыпные высотой до 15 м с укрепленным верховым откосом» ширина гребня плотины принята 6,50 м, как для пропуска внутрихозяйственной эксплуатационной дороги категории III - с (низшие дороги). В качестве ограждения дорог такой категории приняты железобетонные сигнальные столбики, которые

устраиваются по обеим сторонам дороги через 5,0 м. Конструкция гребня плотины и дорожные одежды приводятся на листах 37 и 39 Альбома II.

Так как отметка гребня принята 441,6 м, проектом предусмотрена срезка грунта до этой отметки. Нарращивание гребня плотины не требуется, разравнивается и отсыпается грунтом с 40 % добавкой щебня, разравнивается и планируется на ширину проезжей части.

Отсыпка откосов производится суглинистым грунтом послойно толщиной 50,0 см. Грунт тщательно уплотняется и укатывается. Плотность сухого грунта необходимо довести до $1,69 \text{ т/м}^3$. В целях сохранения устойчивости каменной наброски заложение верхового откоса принимается $m_v = 3,0$. Заложение низового откоса принимается - $m_n = 2,5$.

Заложение откосов принято согласно требованиям к реконструкции плотин СНиП РК 3.03-02-2008, п. 5.82. Отсыпка и планировка однородных грунтовых плотин при реконструкции сооружений следует как с верховой, так и с низовой сторон плотин с сохранением существующих параметров.

Крепление верхового откоса. Для предотвращения откоса от размыва вследствие воздействия ветровых волн, а также уменьшения фильтрации через тело плотины предусматривается крепление верхового откоса каменной наброской (горной массой).

Верхняя граница крепления верхового откоса располагается на уровне гребня плотины. Нижняя граница крепления назначается ниже минимального уровня воды.

В связи с этим, крепление верхового откоса ниже зоны волнового воздействия, то есть ниже отметки уреза воды по состоянию на 01.06.2021 г. производится отсыпкой камнем (горной массой) $D = 8,0 - 10 \text{ см}$.

Марка камня (по прочности при сжатии) должна назначаться не ниже 300. Проектом принята марка камня 600, щебня - 300. В пределах зоны волнового воздействия проектом предусмотрена отсыпка камня крупностью 28-30 см толщиной 40 см, ниже зоны волнового воздействия - диаметром 8-10см толщиной 20 см. Диаметры камня и толщина каменной наброски приняты по таблице 10.5 Типовых проектных решений 820-04-28.87 «Плотины земляные насыпные высотой до 15м с укрепленным верховым откосом». Содержание камней с расчетной массой размером 30 см должно составлять не менее 50 %. Каменные материалы, используемые для крепления верхового откоса, должны быть изверженных, метаморфических или осадочных горных пород, обладающих необходимой прочностью, морозостойкостью и водостойкостью. Камни не должны иметь признаков выветривания, прослоек мягких

пород, глины, гипса и других размокаемых включений, а также рыхлых включений ракушек и видимых расслоений и трещин.

Крепление каменной наброской выполнено по сплошному обратному фильтру из песчано-гравийной смеси толщиной 20 см. До отсыпки откос тщательно планируется. Крепление откоса выполняется снизу вверх по откосу. При этом необходимо, чтобы наиболее мелкие камни находились в нижнем слое крепления.

Крепление низового откоса. Для предохранения от разрушающего действия внешних факторов (атмосферных осадков, ветра и др.) предусматривается крепление низового откоса.

В проекте низовой откос укрепляется залужением многолетними травами по слою растительного грунта. Поверхность низового откоса перед устройством крепления должна быть спланирована и разрыхлена.

Водовыпускное сооружение устраивается на самой низкой точке в районе прорана.

Для устройства водовыпуска и водомерного колодца производится разборка плотины до основания, которая вновь отсыпается после проведения данных работ.

Для обеспечения капитального ремонта плотины проектом со стороны верхового откоса предусмотрено строительство временной оградительной перемычки. После окончания строительно-монтажных работ перемычка ликвидируется.

3.2.2 Дренажное устройство

В целях устойчивости низового откоса при выклинивании на него кривой депрессии проектом предусматривается дренажное устройство, которое распространяется вдоль плотины до отметки НПУ = 440,6 м, и протяженность его при этом составляет 160 м. Дренажное устройство состоит из наклонного дренажа и дренажной канавы.

Наслонный дренаж. Для защиты низового откоса при выклинивании на него кривой депрессии и предотвращения выноса грунта тела плотины устраивается наклонный дренаж. Наклонный дренаж не понижает кривую депрессии, но, являясь пригрузкой, увеличивает устойчивость низового откоса против возможной суффозии и оплывания.

Параметры наклонного дренажа

Высота наклонного дренажа $h_{др}$ устанавливается расчетом из условия его укладки в пределах высачивания кривой депрессии на низовой при глубине в верхнем бьефе Н при НПУ

$$h_{др} \geq h_{нб} + 0,3$$

где $h_{нб}$ - высота выклинивания кривой депрессии;

c – коэффициент, принимаемый 0,5;

$$h_{др} \geq 0,40 + 0,5 + 0,3 = 1,20 \text{ (проектом принято 1,5 м).}$$

Наслонный дренаж из каменной наброски толщиной 20 см выполнен по слою обратного фильтра:

1 слой из щебня толщиной 10 см;

2 слой из песчано-гравийной смеси толщиной 10 см.

Толщина обратных фильтров и количество приняты по приложению 15 типовых проектных решений 820-04-28.87 «Плотины земляные насыпные высотой до 15м с укрепленным верховым откосом».

Дренажная канава. Для обеспечения организованного отвода воды, профильтровавшейся через тело земляной плотины, вдоль подошвы низового откоса предусматривается дренажная канава протяженностью 160 м, глубиной 1,0 м, шириной по дну 1,0 м, откосами $m = 1,0$. Вода отводится в русло реки Коктас. По дну и откосам предусматривается каменная наброска, $t = 20$ см на песчаной - гравийной подготовке, $t = 10$ см.

3.2.3 Водомерный колодец (водомерный пост)

Водомерный пост (устройство колодца с уровнемером) устраивается на верховом откосе плотины (ПК 1+63). В состав оборудования водомерного поста входит успокоительный колодец из сборных железобетонных колец КС 10 - 9 в количестве 3-х штук, кольца КС 10 - 6 по Серии 3.820 - 9, подводящей стальной трубы $D = 200$ мм, длиной 12,0 м, расположенной ниже уровня УМО и уровнемера (водомерная рейка) из полосы 200*10,0*3000 (ГОСТ 103 - 74). Оцифровка водомерной рейки производится соответственно с топографической кривой зависимости объема от уровня воды. Отметки водомерной рейки привязываются к отметкам репера опорной сети топосъемки.

3.2.4 Водосброс (водосливная плотина)

В проекте нормальный подпертый уровень воды (НПУ) в Шалгинском водохранилище установлен на отметке 441,6 м. Этот уровень должен был поддерживаться высотным положением входного порога сбросного канала, предназначенного для пропуска расходов половодья из верхнего бьефа в нижний бьеф. Пропускная способность самого канала в полном объеме обеспечивает пропуск как

расчетного 5% обеспеченности расхода $Q_p=59,70 \text{ м}^3/\text{с}$, так и проверочного форсированного 1% обеспеченности расхода $Q_{\phi}=130 \text{ м}^3/\text{с}$. Однако, фактическая отметка порога канала на входе равна 443,08 м, что почти на 1,92 м ниже проектной отметки, на которой и должен поддерживаться уровень воды в водохранилище (НПУ - 441,6).

Для обеспечения нормального уровня воды НПУ = 441,6 м в водохранилище проектом предусмотрено строительство на входе в сбросной канал низкой водосливной каменно-набросной плотины высотой 1,92 метра, с отметкой гребня водосливного оголовка на уровне НПУ = 441,6 м.

Этот тип плотины, устойчивость которой против сдвига обеспечивается, в основном, её собственным весом. Основную массу такой плотины составляет каменная наброска. Гребень и низовой откос облицовывается бетонными плитами.

Сдвигающей силой служит горизонтальная составляющая гидростатического давления.

Удерживающей силой является реактивная сила трения, зависящая от собственного веса плотины, включая и постоянно действующую полезную нагрузку, а также составляющую силы гидростатического давления, действующую на горизонтальные части плотины, когда они погружены в воду. Так как пригрузка воды увеличивает устойчивость плотины, поперечный профиль её задан такой, при которой максимально используется сила гидростатического давления воды. По своему типу - это глухая плотина без водопропускных отверстий с основным назначением: поддержание заданного подпорного уровня воды в верхнем бьефе водохранилища, пропуск через её гребень расходов половодья (паводка) со льдом, а также транзитных плавающих тел в нижний бьеф. Глухие плотины, как правило, возводят на скальном основании, как это имеет место на Шалгинском водохранилище. Исходя из этих задач, такой тип плотин имеет широкое распространение. Высота таких плотин не ограничивается, если скала по условиям прочности это допускает.

В настоящем проекте принята каменно-набросная водосливная плотина, аналогичная водосливной плотине на реке Южный Буг в Украине, которая успешно эксплуатируется более 80 лет. Построена она в тридцатые годы прошлого века в селе Перемышль Винницкой области с параметрами сбросного оголовка 2,0 м, его протяженностью 60,0 м и напором 1,80 м. В настоящем проекте параметры сопоставимы с проектом-аналогом. Ширина сбросного оголовка равна 2,0 м, ширина по дну - 50,0 м, длина - 25,50 м, напор - 1,92 м.

Поперечный разрез этой плотины подробно приведен в книге «Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика» (стр. 201), Стройиздат, Москва: 1983.

Плотина имеет низкий уступ. При сопряжении бьефов ставится задача обеспечить гашения кинетической энергии, исключить подмыв элементов сооружения и перевести поток в существующее русло сбросного канала, соответствующее его бытовому состоянию. Для выполнения этой задачи в настоящем проекте, как и в проекте-аналоге, принят вариант режима сопряжения: поверхностный режим сопряжения затопленной струей, как в плотинах, имеющих низкий уступ, за которым предусмотрена каменная наброска, в которой происходит гашение энергии потока.

В связи с тем, что скальное породы основания плотины слабы по прочности 12,59 МПа, проектом предусмотрено его улучшение. Для этой цели удаляют верхний слой скалы ослабленный процессами естественного выветривания на глубину 2,03 м.

Практика возведения гидротехнических сооружений на слабых скальных грунтах с последующим их улучшением дает примеры успешно работающих плотин, где массивы основания и берегов имели большую трещиноватость, слоистую структуру и слабые прослойки.

Сопряжение плотины с основанием. Поверхности скального основания придано горизонтальное положение. Выступы на поверхности скалы в виде отдельностей желательны, так как коэффициент трения благодаря им увеличивается. Вместе с тем допускается оставлять выступы скалы незначительной площади, неподдающиеся срезу горизонтальными силами.

Для увеличения устойчивости плотины на сдвиг предусматривается устройство зубьев. В данном проекте водосливная часть плотины врезается в тело плотины в форме четырехступенчатого монолитного бетонного зуба нижней части сливного оголовка. Начинающиеся от оголовка водослива бетонные плиты низового откоса плотины заканчиваются вторым бетонным зубом сечением 1,5*2,03 по всей длине плотины.

Примыкание глухой бетонной плотины к берегам. Продольная ось плотины располагается нормально к горизонталям поверхности пород основания. Слабые скальные породы слоем 2,03 м удаляются по всей площади примыкания. Для уменьшения градиентов напора при боковом обтекании фильтрационного потока по боковым плоскостям примыкания устраивается противофильтрационная завеса из суглинка.

Обязательное условие осуществления всех противофильтрационных устройств: их непрерывность по всему водоподпорному фронту, с заходом в берега на участках примыкания.

Оголовок плотины. Верхнюю часть водосливной плотины называют оголовком.

Оголовок практического профиля принят по проекту-аналогу на р. Южный Буг (Украина). В условиях необходимости пропуска льда через плотину применен усиленный профиль водосливной плотины. Ширина оголовка плотины 2,0 м. Проезд по нему не предусмотрен из-за отсутствия необходимости в нем. Во время весеннего половодья (паводка) находиться на гребне запрещается категорически. В другое время года к нему можно будет подъехать на автотранспорте со стороны нижнего бьефа.

Возвышение оголовка (гребня) плотины над уровнем воды в водохранилище. Водосливная плотина предназначена для автоматического поддержания нормального подпертого уровня воды в водохранилище на отметке НПУ = 441,6 м и сброса из водохранилища объемов воды после его заполнения до этой отметки. Поэтому отметка гребня плотины не превышает, а равняется НПУ.

Поперечный профиль водосливной плотины. По внешнему очертанию в поперечном сечении водосливная плотина соответствует равнобедренному треугольнику с надстройкой в верхней части, необходимой для образования оголовка (гребня) плотины. Основной объем тела плотины составляют каменная наброска, суглинок песок и щебень.

Водосливная плотина возводится на улучшенном скальном основании. Она состоит из следующих основных частей:

- верхнего бьефа;
- самого тела каменной водосливной плотины;
- нижнего бьефа.

Профиль плотины. В настоящем проекте профиль плотины представляет собой водосливную плотину с безвакуумным очертанием оголовка. К водосливной плотине практического профиля на скальном основании примыкают следующие устройства:

в верхнем бьефе:

- бетонный зуб водосливного оголовка;
- экран;
- понур;
- обратный фильтр;
- часть плотины, выполненной из каменной наброски,

в нижнем бьефе:

- бетонный оголовок;
- водобой;
- часть плотины, выполненной из каменной наброски в нижнем бьефе;
- концевой участок.

Элементы верхнего бьефа. Бетонный зуб оголовка, имеющий ступенчатую форму, выполнен из монолитного бетона. Наибольшая высота гребня 1,92 м и ширина - 2,0 м, а длина с учетом сопряжения с берегами 52,0 м. Для уменьшения потерь воды на фильтрацию через тело плотины и основание, проектом предусмотрена укладка, по плоскости верхового откоса, водонепроницаемого препятствия в виде понура. Понур выполнен с откосом 1:12 до 1:3 и состоит из водонепроницаемой части, укладываемой на расчищенное основание и два слоя обратного фильтра, защитного слоя и крепления. Водонепроницаемая часть понура выполняется из суглинка. Общая длина понура в поперечном сечении плотины 10,0 м. Толщина его меняется от 0,40 м в районе примыкания к оголовку до 1,50 м над обратным фильтром. Сверху понур покрыт грунтовым защитным экраном. Экран защищает водонепроницаемую часть понура от разрушения во время пропуска паводка через водосливную плотину. Защитный слой выполняется из гравийно-песчаной смеси, укладываемой от 0,20 м до 0,50 м на водонепроницаемую часть понура. Общая длина защитного слоя в поперечном сечении плотины - 13,0 м. Поверх защитного слоя предусматривается гравийная отмостка толщиной 0,10 м и длиной 6,50 м. Кроме этого, к верхнему бьефу относится и небольшая часть тела водосливной плотины из каменной наброски.

Тело каменной водосливной плотины. По характеру укладки камня в тело водосливной плотины, плотина относится к типу каменных плотин из каменной наброски. Каменную наброску выполняют из камней, отвечающих требованиям прочности М 200, МРЗ 150, В-0,20. Лучшим считается рваный камень с соотношениями максимального и минимального размеров до 1:3 - 1:4 различных фракций крупностью до 50 см. Высота каменной наброски с учетом глубины фундаментной части - 3,25 м, а ширина основания 11,0 м. Заложение откосов каменной наброски в верхней части $m_1 = 2,0$ и в нижней части $m_2 = 4,0$.

Элементы нижнего бьефа. Бетонный оголовок (вторая половина) выполнен из монолитного бетона. Водобой представлен монолитными бетонными плитами толщиной 60 см. Большая часть водосливной плотины, относящаяся к нижнему бьефу, также выполнена из каменной наброски. Концевой участок представлен водобойной бетонной плитой переходящей в низовой зуб сечением 1,5*2,03 м по всей длине плотины. Гашение энергии предусматривается призмой, примыкающей к низовому зубу и выполненной из каменной наброски крупностью до 50 см.

Деформационные швы. Эксплуатационные условия гидротехнических сооружений требуют разрезки их постоянными деформационными швами. Такие швы обеспечивают независимое вертикальное перемещение одного элемента относительно

другого, расположенного рядом с ним, а также горизонтальное изменение длины элементов. В настоящем проекте имеют место температурные и осадочные швы. Температурные швы необходимы в связи с изменением длины элемента гидротехнического сооружения. В результате температурного перепада в поперечном сечении элемента возникают напряжения. Если они превосходят некоторый предел, в элементе появляются недопустимые деформации. Осадочные швы применяют в сооружениях, конструкции которых имеют в основании одинаковое напряжение, но грунты с различной степенью податливости к осадке. Их устраивают на стыке двух грунтов, имеющих различные значения коэффициентов пористости.

Расстояние между деформационными температурно-осадочными швами зависит от климатических и геологических условий, высоты плотины, ее конструктивных особенностей, вида цемента в уложенном бетоне и других факторов, определяющих температурные деформации плотины. Ширина швов 4-5 см в верхней части и 1-1,50 см в пределах фундаментной плиты.

3.2.5 Водовыпуск

В целях опорожнения водохранилища, осуществление экологических попусков, а также для поддержания расходов и уровней воды в нижнем бьефе проектом на ПК 1+53 предусматривается устройство водовыпускного сооружения.

Трубчатый водовыпуск разработан на основании Типового проекта 820 - 188 «Сооружения при земляных плотинах. Выпуск 2. Водоспуски трубчатые на расход до 1,5 м³/с при напорах 5 - 10 м с затвором в нижнем бьефе и автоматическим регулированием уровня воды в водохранилище в зимний период. Альбом I. Пояснительная записка и чертежи».

Трубчатый водовыпуск состоит из трубопровода, входного и выходного оголовков, колодца для задвижек и короткой зимней ветви, обеспечивающий автоматичность ограничения наиболее низкого уровня воды в водохранилище.

Пропускная способность водовыпуска при $H_1 = 5,24$ м составляет $Q = 0,85$ м³/с., протяженность - $L_{\text{общ}} - 64,40$ м.

Трубопровод. В зависимости от расхода и других значений принят трубопровод из сборных железобетонных труб диаметром 500 мм марки РТН - 50 II. Протяженность железобетонного трубопровода составляет 59,40 м.

Местоположение водовыпуска выбрано на ПК 1+53 с учетом принятой отметки УМО = 438,1 м, геологического строения основания и топографических условий. Проектный уклон составляет 0,0092. С целью уменьшения осадки основания под трубопроводом, его располагают в траншее глубиной 1,0 м. Перед укладкой труб

проводится планировка грунтового основания в направлении к оси плотины, сохраняя общий уклон в сторону нижнего бьефа. Фундамент под трубопровод из железобетонных труб с высотой насыпи до 7,0 м выполняется бетонным с углом охвата 120°.

Для повышения надежности сооружений, на трубопроводе устанавливаются диафрагмы из монолитного железобетона.

Колодцы для задвижек и короткой зимней ветви. В колодце размещаются две задвижки диаметром 500 мм, рабочая и ремонтная. Рабочая задвижка предусмотрена для регулирования пропускной способности сооружения в весенне-летне-осеннее время, а также отключения концевой участка трубопровода в зимнее время (при включенной зимней ветки). Ремонтная (резервная) задвижка служит для отключения концевой участка трубопровода и зимней ветки на период ремонта. Управление рабочей и ремонтной задвижками предусмотрено с помощью ручного привода.

Зимняя ветвь состоит из стальной трубы диаметром 300 мм, длиной 2,60 м, колодца для задвижки и выходного оголовка.

Соединение зимней ветви с трубопроводом осуществляется с помощью П-образной перемычки, восходящий участок которой размещается в колодце трубопровода, а нисходящей - в колодце зимней ветви. Отметка гребня перемычки принята на отметке зимнего уровня воды в водохранилище, что и обеспечивает ограничение сработки водохранилища зимой.

С целью предотвращения сработки уровня воды в водохранилище ниже допустимого при возможном образовании вакуума в перемычке и работе ее как сифон, предусматривается подвод воздуха к ней с помощью воздухоотводящей трубы.

Задвижка, диаметром 300 мм, установленная на зимней ветви, служит для отключения в весенне-летне-осенний период.

Колодцы выполнены из сборных железобетонных конструкций (колец, плит перекрытий) ГОСТ 8020 - 80.

Входной оголовок представляет собой канал шириной по дну 3,0 м, длиной 5,0 м, заложением откосов $m = 1,5$ и выполнен из монолитного железобетона.

Для защиты от засорения трубопровода, на входном оголовке устанавливается решетка из стальных стержней диаметром 14 мм.

Выходные оголовки основного трубопровода и зимней ветви запроектированы консольного типа на свайных опорах. Гашение энергии в нижнем бьефе предусматривается в воронке размыва.

С целью уменьшения глубины и плановых размеров воронок размыва, на конце

труб устанавливается рассеивающий порог. Рассеивающий порог, установленный в конце трубопровода, обеспечивает резкое растекание потока воды и отбрасывает его на значительное расстояние от сооружения. При этом удельные расходы распределяются по ширине струи неравномерно: максимальные расходы имеют место по оси струи, а по краям ее удельные расходы уменьшаются.

В проекте принят гидротехнический бетон марки М - 200 М_р 3. 150, В4.

Так как водовыпуск располагается на месте размыва плотины, то в начале производится расчистка и планировка существующего прорана до основания, затем плотина вновь отсыпается после устройства данного сооружения.

Со стороны верхового откоса для обеспечения строительства проектом предусмотрена временная оградительная перемычка. После окончания работ перемычка ликвидируется.

3.2.6. Пьезометрическая скважина

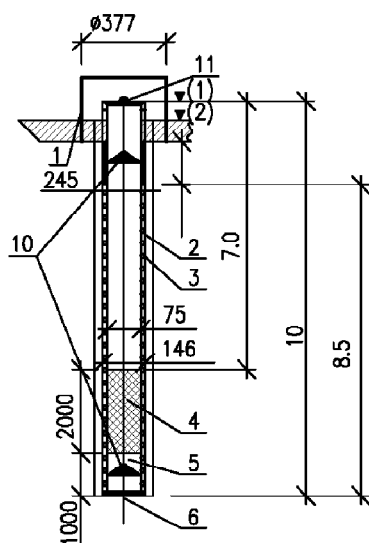
Пьезометрическая скважина - гидрогеологическая скважина, предназначенная для наблюдения фильтрации в теле плотины и слежения за депрессионной кривой в теле плотины. Проектом предусмотрено установка 3-х пьезометрических скважин по поперечному створу на ПК1+20: 1) на гребне со стороны низового откоса; 2) в середине низового откоса с устройством горизонтальной площадки размером 1x1 м; 3) в нижнем бьефе в 10 м от его подошвы.

Конструкция наблюдательной скважины состоит из защитного оголовка из трубы d=377x8мм; временной обсадной трубы d=146x5 мм, глухой пластмассовой трубы из ПВХ d=75x3,6мм, рабочей части фильтра из пластмассовых труб ПВХ d=75x3,6мм, отстойник из пластмассовых труб d=75x3,5мм, пластмассовой крышки (пробки) для заглушки отстойника фильтровых колонн d=75мм, централизатора (фонари) по ГОСТ 103-57, крышка пьезометра из трубы d=89x3,5 мм из листовой стали 110x5мм, приваренной ручкой d=6 мм, запирающее устройство (висячий замок). Оголовок наблюдательной скважины монолитизируют бетоном В12,5 (рис. 3.1, 3.2)

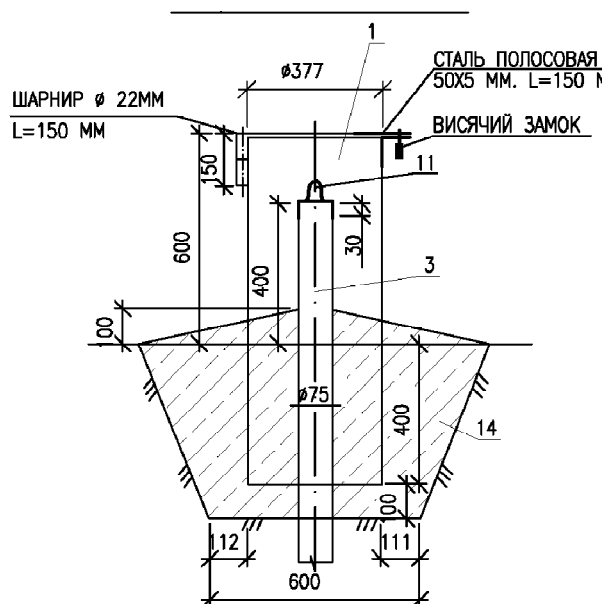
Сборные железобетонные конструкции, предусмотренные в проекте, приняты:

- ✓ Плиты ПК0-15 – серия 3.820-15 в.2;
- ✓ Плиты П30 - серия 3.820-13
- ✓ Плиты П12, П15 – серия 3-503-12 в. 21
- ✓ Кольца КС15.9, КС15.9б – серия 3.900.1-14 В1

ТИПОВОЙ РАЗРЕЗ



3.1 - Конструкция пьезометрической скважины



3.1 - Конструкция защитного оголовка пьезометрической скважины

4 Мероприятия по предупреждению ЧС

В соответствии СНиП РК 3.04-01-2008 «Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования» объект относится к IV классу капитальности.

После проведения капитального ремонта Шалгинского водохранилища с восстановлением рабочих функций гидротехнических сооружений и строительством водовыпуска отпадает угроза возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС), то есть затопления нижерасположенного в 0,80 км одноименного населенного пункта, а также автомобильной дороги, единственного пути сообщения между поселком Шалгинский и г. Каражал.

В то же время безопасность и надежность работы сооружений зависят от своевременного проведения эксплуатационных и ремонтных работ, налаженного контроля за состоянием работы сооружений, проведения систематических визуальных осмотров, обследований, своевременного выявления дефектов и обеспечения устойчивости сооружений.

В связи с этим, балансодержателем плотины КГП «Караганды су коймалары» в целях предупреждения ЧС ежегодно составляется план мероприятий работы гидротехнических сооружений в осенне-зимний период и противопаводковые мероприятия, которые включают в себя:

- своевременную расчистку подъездных и эксплуатационных дорог;
- заготовку мешкотары;
- запас песка;
- выявление и устранение неисправности сооружений;
- организацию круглосуточного дежурства на плотине и т.д.

Декларация безопасности данным проектом не предусматривается, так как после проведения капитального ремонта составляется новый технический паспорт с имеющимися обновленными физическими параметрами существующих и новых сооружений. На основании данного технического паспорта разрабатывается водохозяйственный паспорт с учетом гидрологических данных, только после этого Заказчиком подается заявка на составление декларации безопасности гидротехнических сооружений в соответствии с требованиями законодательств.

5 Охрана окружающей среды

Полный цикл капитального ремонта Шалгинского водохранилища положительно отразится на общей экологической обстановке, улучшится водообеспеченность для водопоя скота при отгонном животноводстве, снизится риск гибели людей и домашнего скота.

При производстве работ вовлечение земельных ресурсов в процессе ремонтных работ не предусматривается. Для наращивания гребня дамб и крепления верхового откоса транспортировка камня будет производиться в зарегистрированных карьерах нерудных материалов. Негативного воздействия на почву оказано не будет, так как доставка грунтов, гравия, песка, щебня и камня, а также технологического оборудования предусмотрено производить автомобильным транспортом по шоссейным дорогам с твердым покрытием 2-ой категории и по уже существующим грунтовыми дорогам.

При производстве работ по реконструкции какое-либо воздействие будет оказываться только на атмосферный воздух. Повышение приземной концентрации загрязняющих веществ может иметь место при работе автотранспортной техники и строительных механизмов (бульдозеры, катки) при отсыпке и планированию гребня и откосов плотины.

При проведении ремонтных работ на атмосферный воздух будет оказано минимальное воздействие, так как район производства работ находится на открытом и продуваемом пространстве на удалении от селитебной зоны более чем на 0,50 км.

В период осуществления работ, какое - либо влияние на водные ресурсы также не будет оказываться. Вода из водохранилища при производстве работ не используется. Забора воды и сброса сточных вод в технологическом процессе работ нет. Загрязнение воды дизельным топливом, маслами, твердыми бытовыми отходами и другими загрязняющими веществами при производстве работ исключается.

В зоне производства работ представители млекопитающих отсутствуют. Среди животных, обитающих на данной территории, занесенных в Красную Книгу нет. Также производство работ негативного влияния на растительность тоже не окажет.

В целом проведение работы по капитальному ремонту положительно отразится на качестве воды и общей экологической обстановке, что закономерно будет способствовать улучшению здоровья проживающего в том регионе населения.

Раздел «Охрана окружающей среды» в проекте представлена отдельной книгой (Книга 5).

6. Организация и сметная стоимость строительства

6.1 Подготовка строительного производства

До начала производства работ следует тщательно ознакомиться с проектно-сметной документацией по данному объекту, а также с инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями.

Перед производством основных строительного-монтажных работ должны быть выполнены работы подготовительного периода:

- а) создание геодезической разбивочной основы;
- б) разбивка и закрепление основных осей;
- в) создание складского хозяйства и площадок для укрупненной сборки конструкций и оборудования;
- г) монтаж, подключение и опробование инвентарных зданий, механизированных

установок и временных сооружений для нужд строительства;

д) обеспечение строительного участка противопожарными средствами, водоснабжением, средствами связи и сигнализации.

Подготовительные работы должны технологически увязываться с общим потоком основных строительного-монтажных работ и обеспечивать необходимый фронт работ строительным подразделениям организации. Завершение подготовительного периода работ фиксируется в общем журнале работ. Производство основных строительного-монтажных работ разрешается только после завершения подготовительного периода.

Геодезическое обеспечение строительства

Геодезическая разбивочная основа создается на строительной площадке геодезической службой и обеспечивает исходными данными последующие построения и измерения на всех этапах капитального ремонта и строительства. Геодезическая основа для строительства ремонтируемого участка должна быть создана Заказчиком не менее чем за 10 дней до начала строительного-монтажных работ и включать:

- оси, определяющие положения и габариты сооружений в плане;
- оси канала плотин и других линейных сооружений.

Технические средства и способы выполнения геодезических разбивочных работ следует выбирать с учетом условий обеспечения точности, приведенной в приложении 1-4 СНиП 3.01.03-84. ГОСТ 24816-84.

Таблица 6.1 Сводная ведомость по конструкциям

а) По плотине

| №№ п/п | Наименование | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|-----------|--|-------------------|---------|------------|
| 1 | Насыпь | м ³ | 6642,0 | |
| 2 | Планировка гребня и откосов | м ² | 6050,0 | |
| 3 | Профилирование гребня плотины с 40% добавкой щебня | м ² | 1430,0 | |
| 4 | Каменная наброска t=40 см, D _{кам} = 28-30 см | м ³ | 3953,0 | |
| 5 | Гравийно-песчаная подготовка t=20 см | м ³ | 268,0 | |
| 6 | Каменная наброска, D _{кам} = 8-10 см | м ³ | 2636,0 | |
| 7 | Установка сигнальных столбиков. Серия 3,820-9, вып. 4 | шт/м ³ | 84/0,84 | |
| 8 | Крепление низового откоса посевом трав | м ² | 4200,0 | |
| 9 | Устройство временной перемычки из суглинка | м ³ | 4320,0 | |
| 10 | Водоотлив | маш/см | 3594,0 | |
| 11 | Разборка временной перемычки | м ³ | 4320,0 | |
| 12 | Расчистка откосов от кустарников | м ² | 4620,0 | |
| 13 | Вывоз удаленных кустарников на расстояние до 3 км | м ³ | 76692,0 | |

б) По водомерному посту, на один пост (общее кол-во постов - 3: один на плотине, и по одному на подводящем русле и отводящем канале)

Спецификация железобетонных изделий

| №№ п/п | Обозначение | Наименование | Кол-во от глубины колодца (пог. м) | | | Масса ед. кг | Примеч. |
|-----------|------------------|------------------|------------------------------------|-----|-----|-----------------|---------|
| | | | 2,5 | 3,0 | 4,0 | | |
| 1 | Серия 3.900-1-14 | Плита перекрытия | | | 1 | 250 | |
| 2 | Серия 3.900-1-14 | Кольцо стеновое | | | 4 | 600 | |
| 3 | Серия 3.900-1-14 | Кольцо стеновое | | | 1 | 400 | |
| 4 | Серия 3.900-1-14 | Плита днища | | | 1 | 440 | |

Ведомость объемов работ

| №№ п/п | Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во от глубины колодца (пог. м) | | | Примечание |
|-----------|---|----------------|------------------------------------|-----|----------|------------|
| | | | 2,5 | 3,0 | 4,0 | |
| 1 | Песчано-гравийная подготовка 10 см | м ³ | | | 0,31 | |
| 2 | Монтаж люка типа "Т" | кг | | | 1/132,0 | |
| 3 | Труба стальная 200*4,0*1200 ГОСТ10704-91 | кг | | | 254,52 | |
| 4 | Заделка стыков цементным раствором | м ³ | | | 0,022 | |
| | Сборный железобетон | м ³ | | | 1,4 | |
| | Гидроизоляция стенок колодца битумом в 2 слоя | м ² | | | 12,4 | |
| | Полоса стальная 200*10*3000 ГОСТ 103-76 | кг | | | 2,36 | |
| | Кол-во сооружений | шт | | | 1,0 | |
| | Стремянка | м/кг | | | 2,5/54,2 | |
| | | | | | | |

Примечание. 1. Водомерную рейку (стальная полоса) пристрелить дюбелями к стенке колодца, нанести тарировку;

в) По наклонному дренажу с отводящей канавой

| №№ п/п | Наименование | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|-----------|-----------------------------------|----------------|--------|------------|
| 1 | Наклонный дренаж | | | |
| 2 | Камень t=20 см | м ³ | 177,28 | |
| 3 | Щебень t=10 см | м ³ | 96,8 | |
| 4 | Песчано-гравийная смесь t=10 см | м ³ | 96,8 | |
| 5 | Дренажная канава | | | |
| 6 | Срезка растительного слоя t=20 см | м ³ | 160,0 | |
| 7 | Выемка | | 509,6 | |
| 8 | Камень t=20 см | м ³ | 122,24 | |
| 9 | Песчано-гравийная смесь t=10 см | м ³ | 61,12 | |

г) По водовыпуску

| № № п/п | Наименование | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---------------|--|-------------------|---------|---------------------|
| 1 | Водовыпуск | | | |
| 2 | Выемка грунта | м ³ | 6553,2 | |
| 3 | Обратная засыпка | м ³ | 6681,9 | |
| 4 | Трубы ж/б РТН-50 II монтаж | шт/м | 11/55,0 | |
| 5 | Фундамент бетонный под трубы, в том числе: | | | |
| 6 | Бетонная подготовка М 100 | м ³ | 3,3 | |
| 7 | Бетонный фундамент М 200 | м ³ | 4,95 | |
| 8 | Диафрагма Д-1, в том числе: | шт | 4 | |
| 9 | Монолитный железобетон | м ³ | 2,6 | |
| 10 | Арматура диам. 8, кл. А-1 | кг | 144,0 | |
| 11 | Входной оголовок | | | |
| 12 | Монолитный ж/б крепления М 200, Мр3 150 В4 | м ³ | 11,0 | |
| | Монолитный ж/б входного оголовка М 200, Мр3 150 В4 | м ³ | 1,4 | |
| 13 | Закладные детали | кг | 5,1 | |
| 14 | Арматура кл. А-1 | кг | 340,0 | |
| 15 | Камень мелкий | м ³ | 2,0 | |
| 16 | Гравий (щебень) разнозернистый толщиной 10 см | м ³ | 7,0 | |
| 17 | Металлоконструкции (решетка) | кг | 166,9 | |
| 18 | Выходной оголовок | | | |
| 19 | Сваи ж/б С6-25 (забивка вертикальных ж/б свай) | шт/м ³ | 2/0,76 | |
| 20 | Фундамент из бетона М 200 | м ³ | 0,55 | |
| 21 | Арматура диам. 8, кл. А-1 ГОСТ 5781-81 | кг | 38,0 | |
| 22 | Водоотводящая труба Ду 50 мм, дл. 450 мм, ГОСТ 3262-62 | кг | 2,2 | |
| 23 | Стальная труба Ду 300 мм, дл. 5,0 ГОСТ 10704-91 | кг | - | ТП 820-188, лист 49 |
| 24 | Рассеивающий порог | кг | 11,1 | |
| 25 | Монтаж трубопровода зимней ветви Ду 300 мм, t=9 мм | пм | 11,7 | |
| 26 | Колодец К-2 для размещения задвижек | | | |
| 27 | Переход П-1 | кг | 164,50 | |
| 28 | Переход П-2 | кг | 139,30 | |
| 29 | Сборный ж/б всего, в том числе: | | | |
| 30 | Кольцо стеновое с днищем КСД 20-2-1А | шт/м ³ | 1/0,88 | |
| 31 | Кольцо стеновое КС20-2 | шт/м ³ | 3/1,77 | |
| 32 | Плита перекрытия ПП 20-1 | шт/м ³ | 1/0,51 | |
| 33 | Кольцо упорное КО-7-1 | шт/м ³ | 1/0,02 | |
| 34 | Кольцо стеновое КС-7-2 | шт/м ³ | 1/0,15 | |
| 35 | Монолитный бетон | м ³ | 0,9 | |
| 36 | Люк чугунный | шт | 1 | |
| 37 | Крышка деревянная | м ² | 0,3 | |
| 38 | Труба стальная Ду 400 мм | м | 0,3 | |
| 39 | Труба стальная Ду 600 мм | м | 0,4 | |
| 40 | Пакля просмоленная | м ³ | 0,03 | |
| 41 | Раствор асбестоцементный | м ³ | 0,02 | |
| 42 | Битум | кг | 75,0 | |

| | | | | |
|----|--|-------------------|--------|--|
| 43 | Скобы ходовые | шт/м ³ | 14/19 | |
| 44 | Щебень разнозернистый (отмостка) | м ³ | 0,7 | |
| 45 | Колодец К-2 для размещения задвижки (зимняя ветвь) | | | |
| 46 | Сборный ж/б всего, в том числе: | м ³ | 3,33 | |
| 47 | Кольцо стеновое с днищем КСД-20-2 1А | шт/м ³ | 1/0,88 | |
| 48 | Кольцо стеновое КС-20-2 | шт/м ³ | 3/1,77 | |
| 49 | Плита перекрытия ПП 20-1 | шт/м ³ | 1/0,51 | |
| 50 | Кольцо упорное КО-7-1 | шт/м ³ | 1/0,02 | |
| 51 | Кольцо стеновое КС-7-2 | шт/м ³ | 1/0,15 | |
| 52 | Монолитный бетон | м ³ | 0,9 | |
| 53 | Люк чугунный | шт | 1 | |
| 54 | Крышка деревянная | м ² | 0,3 | |
| 55 | Труба стальная Ду 400 мм | м | 0,3 | |
| 56 | Пакля просмоленная | м ³ | 0,03 | |
| 57 | Раствор асбестоцементный | м ³ | 0,02 | |
| 58 | Битум | кг | 75,0 | |
| 59 | Скобы ходовые | шт/м ³ | 14/19 | |
| 60 | Щебень разнозернистый (отмостка) | м ³ | 0,7 | |
| 61 | Воздухоотводящее устройство | | | |
| 62 | Выемка грунта | м ³ | 15,0 | |
| 63 | Обратная засыпка | м ³ | 15,0 | |
| 64 | Укладка стального трубопровода Ду 50 мм, ГОСТ 3262-62 | м | 10,8 | |
| 65 | Монтаж металлоконструкций (оголовка) | кг | 2,9 | |
| 66 | Установка кольца стенового КС-7-2 | шт/м ³ | 1/0,15 | |
| 67 | Укладка монолитного бетона М200 в днище колодца | м ³ | 0,1 | |
| 68 | Установка чугунного люка | шт | 1 | |
| 69 | Окраска бетонной поверхности раствором битума в 2 раза | м ² | 2,4 | |
| 70 | Механические оборудования | | | |
| 71 | Объемы работ приведены на листах 55-56 установочного чертежа | | | |

д) По водосливной плотине (водосбросу)

| № № п/п | Наименование | Ед. из м. | Кол-во | При меч. |
|---------------|--|-----------------|---------|-------------|
| 1 | Удаление верхнего слоя рыхлого грунта в основании существующего водосброса | м ³ | 34262,0 | |
| 2 | Вывоз удаленного скального грунта на расстояние до 3 км | м ³ | 34262,0 | |
| 3 | Укладка каменной наброски из камня средней прочности 15-40 МПа крупностью до 50 см | м ³ | 1863,2 | |
| 4 | Устройство водосливного оголовка из бетона гидротехнического М150, МРЗ-150, В-0,2 | м ³ | 101,52 | |
| | Устройство водослива практического профиля из бетонных плит из М150, МРЗ-150, В-0,2 толщиной 0,5 м | м ³ | 310,7 | |
| 5 | Устройство концевое сооружения с зубом из бетона гидротехнического М150, МРЗ-150, В-0,2 | м ³ | 202,0 | |
| 6 | Устройство 2-х слойного обратного фильтра из песка и щебня | м ³ | 102,6 | |

| | | | | |
|----|---|----------------|---------|--|
| 7 | Устройство понура их суглинка | м ³ | 771,4 | |
| 8 | Устройство защитного слоя понура из песка и щебня | м ³ | 601,2 | |
| 9 | Покрытие защитного слоя гравийным мощением t=10 см | м ³ | 81,6 | |
| 10 | Устройство температурно-осадочных швов | м | 133,0 | |
| 11 | Планировка основания плотины, понура и защитного слоя понура, обратного фильтра | м ² | 3055,0 | |
| 12 | Общий баланс земляных работ | м ³ | | |
| 13 | Выемка | м ³ | 34262,0 | |
| 14 | Насыпь | м ³ | 4929,0 | |
| 15 | Обратная засыпка | м ³ | 29333,0 | |

е) по пьезометрической скважине, на 1 скв. (общее количество скважин - 2)

ОБЪЕМЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

| №№ п/п | Наименование работ | Ед. изм. | | Прим. |
|-----------|--|----------------|-------|--------------|
| 1 | Планировка площадки под буровой агрегат вручную в грунтах II Категории | м ² | 24 | см.прим. п.1 |
| 2 | Бурение скважин роторным способом d=245 мм и с обработанной промывкой водой в грунтах II категории | м | 10.0 | |
| 3 | Устройство циркуляционной системы с последующей засыпкой вручную в грунтах II категории | м ³ | 1.5 | |
| 4 | Вода для бурения | м ³ | 40.0 | |
| 5 | Поставка и установка временной обсадной трубы d=146 мм с последующим извлечением | м | 10 | см.прим. п.1 |
| 6 | Просверление труб из ПВХ (средние) d=75x3.6мм | шт | 270.0 | |
| 7 | Поставка и установка пластмассовой фильтровой колоны d=75 мм (с обмоткой фильтра стеклопластиковым полотном) | м | 10.0 | |
| 8 | Засыпка гравийно-песчаным материалом затрубного пространства фильтровой колоны | м ³ | 0.99 | см.прим. п.1 |
| 9 | Засыпка и трамбовка бентонитовой глины в затрубное пространство | м ³ | 0.03 | |
| 10 | Разработка грунта II категории вручную | м ³ | 0.36 | |
| 11 | Поставка и монтаж защитного оголовка скважины (H=1.0 м, d=377 мм) с крышкой | шт. | 1 | см.прим. п.1 |
| 12 | Покраска оголовка (грунтовка ХС-010 в один слой, лак ХС-76 в два слоя) | м ² | 2.6 | |
| 13 | Приготовление и укладка монолитного бетона В12.5 | м ³ | 0.4 | |
| 14 | Прачка скважины | сут | 2.0 | |
| 15 | Ручное желонирование | час | 8.0 | |
| 16 | Отбор проб воды | проб | 1 | |
| 17 | Сокращенный химический анализ воды | анализ | 1 | |

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ

| №№ п/п | Наименование работ | Ед. изм. | ГОСТ и типоразд. | Кол-во на Вес, кг на скважину | | |
|-----------|--|----------------|---------------------|-------------------------------|---------|-------|
| | | | | скважину | единица | всего |
| 1 | Защитный оголовок пьезометра из трубы d=377x8 мм с крышкой из листовой стали 400x5 мм | шт | | 1.0 | 80.3 | 80.3 |
| | а) труба d=377x8 мм | м | ГОСТ 10704-76 | 1.0 | 72.8 | 72.8 |
| | б) листовая сталь 400x5 мм | кг | ГОСТ 5681-57 | 1.0 | 6.3 | 6.3 |
| | в) полосовая сталь 5x5x150мм 2 шт | кг | ГОСТ 103-57 | 1.0 | 0.6 | 0.6 |
| | г) шарнир d=25 мм L=150 мм | кг | | 1.0 | 0.7 | 0.7 |
| 2 | Временная обсадная труба d=146x5 мм | м | ГОСТ 8732-78 | 10.0 | 17.39 | 173,9 |
| 3 | Глухая пластмассовая труба из ПВХ (винилпласт) d=75x3.6 мм | м | ТУ 6-05- 1646-73 | 7.0 | 1.21 | 8.47 |
| 4 | Фильтр из пластмассовых труб (ПВХ) d=75x3.6 мм | м | ТУ 6-05- 1646-73 | 2.0 | 1.21 | 2.42 |
| 5 | Отстойник из пластмассовых труб (ПВХ) d=75x3.5 мм | м | ТУ -05- 1646-73 | 1.0 | 1.21 | 1.21 |
| 6 | Пластмассовая крышка (пробка) для заглушки отстойника фильтровых колон d=75 мм | шт | | 1.0 | 0.05 | 0.05 |
| 7 | Стеклокань шириной 1.25 м | м ² | ГОСТ 19907-83 | 0.7 | - | - |
| 8 | Оцинкованная проволока d=2 мм | м | | 6.0 | - | - |
| 9 | Центролизатор (фонари) | шт | ГОСТ 103-57 | 2.0 | 3.36 | 6.72 |
| 10 | Крышка пьезометра из трубы d=89x3.5 мм. листовой стали 110x5 мм. приваренной ручкой d=6 мм | шт | | 1.0 | 0.72 | 0.72 |
| | а) труба d=89x3.5 мм L=30 мм | м | ГОСТ 8732-78 | 0.03 | 7.38 | 0.22 |
| | б) листовая сталь 110x5 мм | кг | ГОСТ 5681-57 | 1.0 | 0.47 | 0.47 |
| | в) ручка d=6 мм L=130 мм | кг | | 1.0 | 0.24 | 0.24 |
| 11 | Запирающие устройства (висячий замок) | шт | | 1.0 | 0.3 | 0.3 |

6.2 Продолжительность строительства

Расчет продолжительности строительства производится по СНиП 1.04.03.-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», так как в СНиП РК 1.04.03-2008 отсутствует раздел «Водохозяйственное строительство», принимаем продолжительность строительства 7 месяцев, в том числе 1 месяц подготовительный период (СНиП 1.04.03-85 стр.284 п.21 «Водохранилище с плотинами из грунтовых материалов с гидротехническими сооружениями при объеме земляных работ 0,03млн. м³» (0,008 млн. м³ земляных работ по проекту). Капитальный ремонт плотин с сооружениями необходимо провести в теплое время года, поэтому работы необходимо начать в апреле месяце и закончить в сентябре с учетом того, что некоторые виды работ, как устройство водовыпуска и водомерного колодца можно вести одновременно.

6.3 Производство работ

Работы необходимо начинать по водовыпуску после отсыпки временной перемычки. Подъезд осуществляется по гребню плотины. По этим же подъездным путям будет производиться подвозка камня автомашинами для укладки их на верховом откосе. Отсыпка камня на откос будет производиться бадьями - автокраном или автосамосвалами, разравнивание - бульдозерами.

Следующие виды работ можно вести параллельно - одновременно:

1. Расчистка верхового откоса от мусора и остатков бывшего негодного крепления.

2. Строительство временной перемычки.
3. Изготовление элементов металлических конструкций водовыпуска, ограждений по плотине, сигнальных столбиков.
4. Строительно-монтажные работы по водосбросу (водосливной плотине).
5. Строительно-монтажные работы по водовыпуску.
6. Строительно-монтажные работы по водомерному колодцу.
7. Строительные работы по наращиванию гребня плотины.
8. Устройство наклонного дренажа с отводящей дренажной канавой.
9. Разборка перемычки.

При строительстве водосброса (водосливной плотины) рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1. Подготовительные работы:
 - расчистка площадки водосброса до основания;
 - разбивка осей сооружения;
 - устройство подъездов.
2. Удаление верхнего скального грунта в основании водосливной плотины (По условиям ручной разработки - 7 категория).
3. Вывоз удаленного скального грунта на расстояние до 3,0 км.
4. Планировка основания водосливной плотины и понура.
5. Укладка каменной наброски из камня средней прочности 15- 40 МПа крупностью до 50 см.
6. Планировка откоса плотины под обратные фильтры.
7. Устройство обратного фильтра из песка и щебня.
8. Устройство водосливно-оголовка из гидротехнического бетона.
9. Устройство понура из суглинка.
10. Планировка защитного слоя понура.
11. Устройство защитного слоя понура.
12. Покрытие защитного слоя гравийным мощением.
13. Выемка подводящего канала (По условиям ручной разработки - 7 группа).
14. Расчистка русла сбросного канала.
15. Устройство концевого сооружения с зубом из гидротехнического бетона.
16. Устройство призмы из каменной наброски, примыкающей к низовому зубу для гашения энергии.
17. Устройство водослива практического профиля из бетонных плит толщиной 0,60 м.

При устройстве водовыпуска необходимо соблюдать следующую последовательность:

1. Подготовительные работы:
 - устройство временной перемычки, произведение водоотлива;
 - расчистка площадки плотины до основания;
 - разбивка осей сооружения;
 - устройство подъездов.
2. Разборка грунта в траншее под трубопровод, в подводящем и отводящем каналах.
3. Разработка грунта под диафрагмы.
4. Доработка грунта в ручную под трубопровод.
5. Планировка дна и откосов подводящего и отводящего каналов.
6. Разработка грунта в карьере для обратной засыпки трубопровода и устройства насыпей.
7. Завоз на площадку строительных материалов, сборных железобетонных изделий и труб.
8. Разгрузка и складирование краном материалов, железобетонных изделий и труб.
9. Забивка свай.
10. Срубка голов железобетонных свай.
11. Доставка бетона и раствора к месту укладки.
12. Заполнение свайной металлической опоры бетоном.
13. Устройство подготовки из бетона и плиты фундамента под трубопровод.
14. Укладка звеньев железобетонных труб, укладка стального трубопровода зимней ветки.
15. Заделка и уплотнение стыков железобетонных труб.
16. Изоляция дна колодца асфальтом.
17. Монтаж нижней части колодца.
18. Укладка монолитного бетона и железобетона в фундамент трубопровода и диафрагмы.
19. Устройство входного и выходного оголовков.
20. Монтаж металлоконструкций и механического оборудования.
21. Монтаж верхней части колодца.
22. Окраска наружных поверхностей бетона соприкасающихся с грунтом горячим битумом в 2 слоя.
23. Обратная засыпка траншей после укладки трубопровода, и устройство насыпи

над трубопроводом.

24. Планировка гребня и откосов насыпи над входным и выходным оголовками.

25. Устройство подготовки из разнозернистого гравия.

26. Крепление дна и откосов подводящего канала и откоса плотины у входного оголовка монолитным железобетоном.

27. Перемещение грунта временных отвалов за пределы плотины и разравнивание слоем толщиной 20 см.

28. Устройства вручную воздухоотводящего устройства.

29. Разборка временной перемычки.

Особо ответственным моментом всех работ является качественная расчистка основания и разборка участка плотины под водовыпуск. Далее качественная отсыпка плотины с уплотнением и смачиванием каждого слоя отсыпки (каждые 20 см). По окончании отсыпки плотины устраивается укрепление верхового откоса каменной наброской по слою фильтра, а низового откоса посевом трав.

Для ускорения строительства и капитального ремонта плотин устройство наклонного дренажа и дренажной канавы необходимо производить одновременно с работами на верховом откосе. Завершающим этапом реконструкции плотин является доставка и разравнивание растительного грунта на низовом откосе, посев трав. При четкой организации производства все операции по капитальному ремонту плотин с сооружениями должны быть начаты в апреле и завершены до морозного периода этого же года.

Важным условием четкой организации работ является разработка генеральной строительной организацией проекта производства работ, где будут разработаны условия и сроки передвижения строительной техники, технология производства, условия доставки материалов, их складирования.

6.4 Потребности строительства

6.4.1 Потребность в кадрах

Численность работающих, занятых на строительном-монтажных работах, транспорте, обслуживающих и прочих хозяйствах, определена по среднегодовой выработке одного работающего, в максимальное время освоения СМР:

$$P_{\text{чис.}} = P_{\text{план}} * U_{\text{ср}} / \text{План выработки}$$

$$P_{\text{чис.}} = 147\,436,75 / 2\,700 = 54,61 = 55 \text{ человек.}$$

На основании «Расчетных нормативов для составления проектов организации

строительства» (часть I, табл. 46) из общей численности персонала строителей на площадке находится:

| | |
|----------------------------|------------------|
| рабочих | 85% (47 человек) |
| ИТР служащих, МОП и охрана | 15% (8 человек) |

6.4.2 Потребности в оборудовании, изделиях и материалах

Потребности в оборудовании, изделиях и материалах приведены в ресурсных сметах и спецификациях на оборудование.

Снабжение строительными материалами и оборудованием предусматривается со строительных предприятий и специализированных организаций области.

6.4.3 Потребность в основных строительных машинах и механизмах

Потребность в основных строительных машинах и механизмах определена исходя из физических объемов работ и норм выработки, с учетом принятых методов производства работ и сроков строительства и приведена в таблице 6.4 - 2

Таблица 6.4 - 2

| № | Наименование | Марка | Количество |
|----|--|-----------|------------|
| 1 | Экскаватор «обратная лопата», Ук= 0,65м ³ | ЭО - 4321 | 1 |
| 2 | Экскаватор «обратная лопата», Ук= 1,00м ³ | ЭО - 4321 | 1 |
| 3 | Бульдозер | Д-606 | 1 |
| 4 | Бульдозер | Т-130 | 1 |
| 5 | Каток | | 2 |
| 6 | Автогрейдер | ДЗ-31А | 1 |
| 7 | Насос «Андижанец» | | 2 |
| 8 | Автомобильный кран | КС-3577А | 1 |
| 9 | Автокран | МАЗ 500 | 1 |
| 10 | Дизель-молот | | 1 |
| 11 | Сварочный аппарат | ТД-500 | 2 |
| 12 | Машины бурильно-крановые | | 1 |
| 13 | Трактор | ДТ-75 | 1 |
| 14 | Автогидроподъемник | АГП-13 | 1 |
| 15 | Распределитель щебня и гравия | | 1 |
| 16 | Машина поливомоечная | | 1 |
| 17 | Трамбовки пневматические | | 4 |
| 18 | Самосвал | | 6 |
| 19 | Ямокопатель (ямобур) | | 1 |

6.4.4 Потребность строительства в воде, паре, топливе, кислороде и сжатом воздухе

Потребность строительства в паре, сжатом воздухе, кислороде, воде и топливе определяется по укрупненным показателям на 1 млн.тенге годового объема строительного

монтажных работ с учетом поправочных коэффициентов $K_1=1,28$; $K_2=0,93$ для Карагандинской области.

В таблице 6.4 - 3 приведены расходы энергетических ресурсов, необходимых для реконструкции очистных сооружений и канализационных систем.

Таблица 6.4 - 3

| № п/п | Расчетный год | Объем СМР в млн. тенге | Наименование ресурсов | Ед. изм. | Норма на 1 млн. тенге | Потребность на указанный объем СМР |
|-------|---------------|------------------------|--------------------------------|----------|-----------------------|------------------------------------|
| 1 | 7 месяцев | - | Топливо | т | 69*0,78 | 7 935,06 |
| 2 | | | Вода на пожаротушение | | - | 20,00 |
| 3 | | | Вода на производственные нужды | л/сек | 0,23*0,91 | 30,86 |
| 4 | | | Передвижные компрессоры | шт | 1,9*0,91 | 2 |

Обеспечение стройки сжатым воздухом необходимо осуществлять от передвижных компрессоров. Потребность в кислороде удовлетворить за счет привозного в баллонах. Временное водоснабжение строительной площадки осуществляется подвозом машиной-водовозкой. Хранение воды осуществляется в бочках или баках. Вода на пожаротушение также хранится в баках или в бочках.

6.4.5 Временные здания и сооружения

Для выполнения намеченного объема строительно-монтажных работ строительная площадка должна быть обеспечена временными зданиями и сооружениями:

Потребность строительства в складах приведена в таблице 6.4 - 4

Таблица 6.4-4

| № п/г | Тип склада | Объем СМР в млн. тенге | Норма на 1 млн. тенге | Потребная площадь, м ² |
|-------|---------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 1 | Закрытый склад (отаплив.) | - | 50,2 | 7 401,34 |
| | | | | |

Площадь открытых складских помещений и навесов см. в таблице 6.4 - 5

Таблица 6.4 - 5

| № п/п | Тип склада | Подлежащие хранению | Норма на 1 млн. тенге | Потребная площадь, м ² |
|-------|------------|---|-----------------------|-----------------------------------|
| 1 | Навесы | Сталь арматурная, рубероид, толь, гидроизоляционные материалы, столярные и плотничные изделия, битумная мастика | 70,3 | 10 364,82 |

| | | | | |
|---|-------------------|---------------|--|------------------|
| 2 | Открытые площадки | | | 2 150 |
| | | ИТОГО: | | 12 514,82 |

6.4.6 Административно-бытовые здания

Потребность в площадках для административно-бытовых зданий определена по «Расчетным нормативам для составления «ПОС» (РН-73, часть I)».

Расчет произведен на максимальную численность работников в смену, находящихся непосредственно на строительной площадке:

рабочих: 70% от общего количества рабочих;

ИТР, служащих, МОП: 80% от общего количества ИТР, служащих, МОП;

Рабочих = $48 * 0,7 = 34$ человек.

ИТР, МОП = $8 * 0,8 = 6$ человек.

ИТОГО: 40 человек.

Потребность в площадях для временных зданий бытового и административного назначения приведена в таблице 6.4 - 6.

Таблица 6.4 - 6

| № п/п | Наименование | Норма, м ² | 1- год | |
|-------|--------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| | | | Расчетное количество работающих | Необходимая площадь, м ² |
| 1 | Г ардеробные | 0,6 | 39 | 23,40 |
| 2 | Умывальные | 0,065 | 39 | 2,54 |
| 3 | Душевые | 0,82 | 39 | 31,98 |
| 4 | Помещение для обогрева рабочих | 0,36 | 33 | 11,88 |
| 5 | Помещение для сушки одежды | 0,2 | 33 | 6,60 |
| 6 | Контора | 4 | 6 | 24,0 |
| | ИТОГО | | | 100,40 |

6.5 Техника безопасности

При производстве строительного-монтажных работ необходимо соблюдать требования действующих норм СНиП РК 1.03.05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», ГОСТ 12.1.013-78 «Система безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования», «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», утвержденных Госгортехнадзором Республики Казахстан, «Правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных и огневых работ» ППБС-01-94, утвержденных ТУПО МВД РК.

Перед началом выполнения строительного-монтажных работ на территории существующего производства Заказчик, Генеральный подрядчик с участием

субподрядчиков и представитель организации, эксплуатирующий этот объект, обязаны оформить акт-допуск по форме Приложение 2 СНиП РК 1.03.05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве». Все мероприятия по безопасному выполнению работ должны быть согласованы со всеми участниками строительства, службами безопасности и инспекцией Госгортехнадзора.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, подъезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с «Инструкцией по проектированию электрического освещения площадок». Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приборов на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

6.6 Противопожарные мероприятия

Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке осуществляется в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных и огневых работ» ППБС-01-94. Мероприятия пожарной профилактики разрабатываются одновременно с проектом производства работ. Эти работы должны быть направлены на предупреждение возникновения пожара, ограничение его распространения, обеспечение условий для успешной локализации и тушения пожара.

В районах производства строительного-монтажных работ в колодцах существующей постоянной и временной сети противопожарного водопровода установить пожарные гидранты.

Для предупреждения возникновения пожаров на строительной площадке необходимо чтобы все дороги, подъезды, пожарные гидранты должны быть в исправном состоянии и свободны для проезда и подъезда к ним, а в ночное время освещены.

Сметная стоимость строительства

По разработанным чертежам составлена сметная документация.

Состав сметной документации:

- пояснительная записка;
- сводный сметный расчет;
- объектная смета (сметный расчет);
- локальная смета;
- ресурсная смета.

Ко всем расчетам прикладываются исходные данные. Сметная документация выдается отдельной книгой (Книга 3).

6.7 Сметная стоимость строительства

В базисных ценах 2001 года - 62 781,23 тыс. тенге, в том числе СМР - 61 697,34 тыс. тенге, оборудование - 192,38 тыс. тенге. В ценах 2021 - 2022 г.г. - 529 880,371 тыс. тенге (с НДС), в том числе СМР 441 618,282 тыс. тенге, оборудование - 894,684 тыс. тенге.

7 Техническая эксплуатация

Безопасность и надежность работы сооружений зависят от своевременного проведения эксплуатационных и ремонтных работ, налаженного контроля за состоянием работы сооружений, проведения систематических визуальных осмотров, обследований, своевременного выявления дефектов и обеспечения устойчивости сооружения. Осмотры производятся персоналом службы эксплуатации гидроузла. Периодические осмотры сооружений производятся с применением измерительных геодезических и гидрометрических инструментов и оборудования. Водоподъемное оборудование подлежит осмотру ежеквартально.

При осмотре должны быть приняты меры безопасности персонала от несчастных случаев. Периодически проводить работу по антикоррозийной защите механического оборудования и металлоконструкций. График проведения ремонта устанавливается и утверждается главным инженером службы эксплуатации. До проведения ремонтных работ должны быть подготовлены:

- дефектные ведомости;
- материалы и запасные части;
- приспособления, обеспечивающие соблюдение техники безопасности.

7.1 Организация службы технической эксплуатации

Плотина с другими гидротехническими сооружениями, образующие гидроузел находится на балансе КГП «Караганды су коймалары». Эксплуатация его в настоящее время не осуществляется.

При проведении капитального ремонта в составе гидроузла появились новые, предусмотренные проектом, сооружения:

- водовыпуск;
- водомерный пост.

7.2 Структура службы эксплуатации. Штатный состав

Исходя из вышеизложенного, необходимо в штате КГП «Караганды су коймалары» предусмотреть следующую дополнительную штатную единицу: техник-гидротехник

Содержание дополнительного штата

| Должность | Кол | Должностной оклад, тенге | Продолжительность работы, мес. | Годовой фонд зарплаты, тенге |
|--------------------|-----|--------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Техник-гидротехник | 1 | 200000,0 | 12 | 2 400 000,0 |
| Итого | | | | 2 400 000,0 |

Примечание. Потребовать от Заказчика или КГП "Карагенды су коймалары" справку о зарплате техник-гидротехнику.

Список использованных источников

1. СН РК 1.02-03-2011 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.12.2020 г.). Порядок разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство.

1 СНиП РК 3.04-02-2008. Плотины из грунтовых материалов.

2 СНиП РК 3.04-40-2006 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов).

3 СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия.

4 СНиП РК 3.04-01-2008 Гидротехнические сооружения. Основные положения.

5 СНиП 2.02.02-85 Основания гидротехнических сооружений.

6 СНиП РК 1.02-105-2014 Инженерные изыскания для строительства.

7 СНиП РК 2.04-04-2001, СНиП РК 2.04-01-10. Строительная климатология.

8 СНиП РК 5.01-01-2002. Основания зданий и сооружений.

9 СНиП РК 5.01-03-2002. Свайные фундаменты.

10 Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика, Стройиздат, 1983г.

11. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика, Стройиздат, 1985г.

12 Рекомендации по проектированию прудов (до 15,0м), Союзводпроект, М, 1981г.

14 Гольдин А.Л. Проектирование грунтовых плотин, Энергоатомиздат, 1987г.

15 Чугаев Р.Р. Гидротехнические сооружения Глухие плотины, Агропромиздат 1985г.

16 Гришин М.М. Гидротехнические сооружения Высшая школа, 1979г

17 Розанов А.П. Гидротехнические сооружения Агропромиздат, 1985г.

18 Справочник по гидротехнике (Водгео) Госстройиздат, 1955г.

19 Ничипорович А. А. Плотины из местных материалов.

20 820-04-28.87 Типовые материалы для проектирования. Плотины земляные насыпные высотой до 15 м с укрепленным верховым откосом.

Примечание. Уточнить список СНиПов, действующих в момент проектирования.