

Рабочий проект

*Корректировка Проектно-сметной документации
для производства работы*

*"Крепление правого берега р. Сырдарья в нижнем
бьефе водосбросной части Шардаринского
водохранилища»*

ТОМ 2

Общая пояснительная записка

984364/2024/1- ОПЗ

*Откорректировано по мотивированным замечаниям
РГП «Госэкспертиза»*



Алматы 2024 г

Рабочий проект

*Корректировка Проектно-сметной документации
для производства работы
"Крепление правого берега р. Сырдарья в нижнем
бьефе водосбросной части Шардаринского
водохранилища»*

ТОМ 2

Общая пояснительная записка

984364/2024/1- ОПЗ

*Откорректировано по мотивированным замечаниям
РГП «Госэкспертиза»*

Директор
ТОО «Grata Company»




Баймуханбетова А.С.

Главный инженер проекта



Митин В.М.

Алматы 2024 г.

СОСТАВ ПРОЕКТА

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1.	984364/2024/1-П	Паспорт проекта	
2.	984364/2024/1-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
3.	984364/2024/1-А-ГР	Гидротехнические решения Альбом чертежей марки ГР:	
4.	984364/2024/1-А-КЖ	Конструкции Железобетонные Альбом чертежей марки КЖ:	
5.	984364/2024/1-ПОС	Проект организации строительства	
5.1	984364/2024/1-А-ПОС	Проект организации строительства Альбом чертежей марки ПОС	
6.	984364/2024/1-ГЕО	Отчет о выполнении инженерно-геологического обследования	
7.	984364/2024/1-ТОП	Отчет о топографических работах	
8.	984364/2024/1-КЖ-Р	Расчет подпорных стен из буронабивных свай	
9	984364/2024/1-С	Сметная документация	
10	984364/2024/1-ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду (ООС)	ТОО «Энерджи Девелопер»
11	984364/2024/1-ГО	Гидрологический отчет	

Взамен инв. №								
	Подпись и дата						984364/2024/1-ОПЗ.	
Инв. № подл.		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Стадия	Л
	Разраб.		Митин В.М.		09.24	РП		
	ГИП		Митин В.М.		09.24		 Алматы 2024г	
					09.24			
	Н. Контр.		Перемитин Л.С.		09.24			
				09.24	Общая пояснительная записка			

js
Состав исполнителей

Должность	Организация	Ф.И.О.
Технический директор	ТОО «Grata Company»	Кожаметов Д.С.
ГИП	ТОО «Grata Company»	Митин В.М.
Заместитель ГИПа	ТОО «Grata Company»	Пфейфер О.Н.
Глав спец	ТОО «Grata Company»	Перемитин Л.С.
Глав спец	ТОО «Grata Company»	Касымбеков Г.Ж.
Глав спец	ТОО «Grata Company»	Жетесов М.А.
Инженер-сметчик	ТОО «Grata Company»	Цой Р.Д.
Специалист	ТОО «Grata Company»	Асанова Н.Р.

Взамен инв. №								
Подпись и дата						984364/2024/1-ОПЗ.		
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Инв. № подл.	Разраб.		Митин В.М.	<i>Митин</i>	09.24	Стадия	Л	Листов
	ГИП		Митин В.М.	<i>Митин</i>	09.24			
						<div style="text-align: center;"> Общая пояснительная записка  Алматы 2024г </div>		
	Н. Контр.		Перемитин Л.С.	<i>js</i>	09.24			
					09.24			

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Введение	5
2. Природные условия	7
2.1. Исходные данные	7
2.2. Физико-географические условия	8
2.2.1. Орогидрография	8
2.2.2. Изученность и орография района	9
2.3. Климат.	10
2.3.1. Температура воздуха	11
2.3.2. Атмосферные осадки	Ошибка! Закладка не определена. 11
2.3.3. Влажность воздуха	Ошибка!
2.3.4. Атмосферное давление	13
2.3.5. Ветер	13
2.3.6. Опасные атмосферные явления	15
3. Водный режим	16
3.1. Общие сведения о Шардаринском водохранилище	16
3.2. Гидрологическая изученность	17
3.3. Норма стока и его изменчивость	18
3.4. Внутригодовое распределение стока	19
3.5. Максимальный сток	20
3.6. Минимальный сток	21
3.7. Размыв русла	21
3.8. Ледовые явления	24
4. Топографо-геодезические условия. Исходные данные.	25
4.1. Изученность района работ	25
4.2. Выполненные топографо-геодезические работы	25
5. Инженерно-геологические условия участка работ	27
5.1. Геологическое строение участка работ.	27
5.2. Гидрогеологические условия.	31
5.3. Инженерно-геологическая характеристика пород.	32
5.4. Физико-механические свойства грунтов.	33
6. Гидротехнические решения по берегоукреплению	38
6.1. Общие данные и сведения	38
6.2. Обоснование конструкции берегоукрепления и конструктивные решения	38
7. Сведения по генеральному плану и транспорту	48

Взамен инв. №							984364/2024/1-ОПЗ.		
	Подпись и дата								
Инв. № подл.		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
		Разраб.	Митин В.М.			09.24	Стадия	Л	Листов
		ГИП	Митин В.М.			09.24	РП	3	
		Н. Контр.	Перемитин Л.С.			09.24	 Общая пояснительная записка Алматы 2024г		
						09.24			

8. Мероприятия по гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций....	49
9. Охрана окружающей среды	50
10. Основные технико-экономические показатели	53
11. Перечень основных нормативных документов и литературы	54

Инв. № подл.	Подпись и дата		Взамен инв. №		984364/2024/1-ОПЗ.					
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			Стадия	Л	Листов
	Разраб.		Митин В.М.		09.24			РП	Д	
	ГИП		Митин В.М.		09.24			 Алматы 2024г		
					09.24					
	Н. Контр.		Перемитин Л.С.		09.24					
					09.24	Общая пояснительная записка				

1. Введение

Ранее, из-за произошедшего разрушения правого берега реки Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища водным потоком на основании Решений руководства АО «Шардаринская ГЭС» в соответствии с Протоколом заседания Технического совета совещания прошедшего в г. Шардара 26 февраля 2015 года, ТОО «Казгидро» был разработан Рабочий проект "Крепление правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища", по которому было получено положительное заключение Филиала РГП «Госэкспертиза» в г. Алматы за №02-0458/15 от 27.08.2015 года.

В связи с тем, что разработанный в 2015 году ТОО «Казгидро» РП «Крепление правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища» до настоящего времени не был реализован, и никакие строительные работы на данном объекте не проводились, для обеспечения безопасности эксплуатации гидротехнических сооружений Протоколом Технического совещания АО «Шардаринская ГЭС» от 13 октября 2023 года №5 было принято решение о приобретении работ по разработке, корректировке проектно-сметной документации для производства работы «Крепление правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища».

Целевое назначение: Обеспечение безопасности правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища при увеличенных скоростях воды, при сбросе паводковых расходов и повышенных пропусках.

Основанием для разработки РП «Корректировка проектно-сметной документации для производства работы "Крепление правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища" являются:

- Договор о закупке работ №984364/2024/1 от 23.05.2024года заключенный между Заказчиком АО «Шардаринская ГЭС» и проектной организацией ТОО «Grata Company»;
- Техническая спецификация по закупке 984364 способом открытый тендер Лот №1 (3-4 Р, 3608147) на Работы по разработке/расчету/составлению проектно-сметной документации по корректировке ПСД для производства работы «Крепление правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища»;
- Задание на проектирование, утвержденное Заместителем Председателя Правления, Главным инженером АО «Шардаринская ГЭС» С.М. Саймановым от 31.05.2024г;
- Решение Акима г. Шардара №92 от 24.04.2001года о выделении участка земли для здания ГЭС и открытой распределительной ЛЭП 110 кВ АО «Шардаринская ГЭС»;
- Решение Акима г. Шардара №437 от 14.09.2004 года о внесении изменений в Решение Акима г. Шардара;

Взамен инв. №								
Подпись и дата								
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	984364/2024/1-ОПЗ.		
	Разраб.		Митин В.М.		09.24	Стадия	Л	Листов
	ГИП		Митин В.М.		09.24	РП	5	
					09.24	 Алматы 2024г		
	Н. Контр.		Перемитин Л.С.		09.24			
				09.24	Общая пояснительная записка			

- Акт на право временного возмездного землепользования(аренды) на земельный участок площадью 1,1800 га с целевым назначением под существующую ГЭС, выданный Комитетом по управлению земельными ресурсами Шардаринского района, от 24 сентября 2004 года №6760799.

- Акт на право временного возмездного землепользования(аренды) на земельный участок площадью 0,1758 га с целевым назначением под существующую ГЭС, выданный Комитетом по управлению земельными ресурсами Шардаринского района, от 26 июня 2017 года №3080033050.

- Ситуационная карта участка правого берега р. Сырдарья М-б 1:2000.

- Архитектурно-планировочное задание (АПЗ) на проектирование, выданное ГУ «Отдел строительства, архитектуры и градостроительства Шардаринского района» Акимата Шардаринского района №KZ29VUA01232136 от 19.09.2024года;

- Акт обследования правого берега реки Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища, от 30 мая 2024 года.

Согласно Акта обследования от 30 мая 2024 года комиссией в составе:

- заместителя Председателя Правления, главного инженера АО «Шардаринская ГЭС» - Сайманова С.М, начальника гидротехнического цеха АО «Шардаринская ГЭС» - Сахова А.И. и главного инженера проекта ТОО «Grata company» - Митина В.М с целью определения объемов работ по корректировке ранее разработанного рабочего проекта по креплению обследованы правый берег реки Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части водохранилища, рассмотрены проектные решения, где выявлены следующие объемы работ по корректировке РП «Крепление правого берега реки Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища» разработанного в 2015 году ТОО «Казгидро», а именно:

- дополнить рабочий проект разделом «Организация строительства», в котором увязать все этапы строительства берегоукрепительных работ с максимальными и минимальными отметками уровней воды в нижнем бьефе водохранилища при попуске воды через створ ГЭС за период с 2019 по 2024 годы;

- откорректировать «Календарный график строительства» с учётом прогнозных уровней воды в нижнем бьефе ГЭС на второе полугодие 2024 года;

- пересчитать «Сметный расчёт стоимости строительства» и «Сводный сметный расчёт» в ценах III квартала 2024 года.

Местоположение объекта: Республика Казахстан, Туркестанская область, г. Шардара, АО «Шардаринская ГЭС».

Настоящий Рабочий проект «Корректировка Проектно-сметной документации для производства работы "Крепление правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища» разработан в соответствии с СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство» и с учетом производства берегоукрепительных работ во время работы действующей Шардаринской гидроэлектростанции.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

6

2. Природные условия

2.1. Исходные данные

Шардаринское водохранилище расположено на реке Сырдарья на территории Шардаринского района Туркестанской области Республики Казахстан.



Шардаринское водохранилище с Шардаринским и Арнасайским гидроузлами принято в эксплуатацию в октябре 1967 года. Водоохранилище сезонного регулирования стока, используется для целей энергетики (Шардаринская ГЭС) и ирригации (Кызылкумский массив орошения). Водоохранилище является источником водоснабжения для города Шардара. Длина водохранилища – 80 км, ширина – 25 км. Площадь – 783 км², полный объем – 5,7 км³, полезный – 4,2 км³. В 2008 году сообщалось, что критический максимум – 5,5 км³. В маловодные годы водохранилище срабатывается ниже мертвого объема до объема 0,5 км³.

Расходы воды: среднемноголетний – 626 м³/с, летний минимальный – 56,3 м³/с, зимний минимальный – 137 м³/с.

Кривые объемов и площадей Шардаринского водохранилища приведены на рис. 2.1.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

7

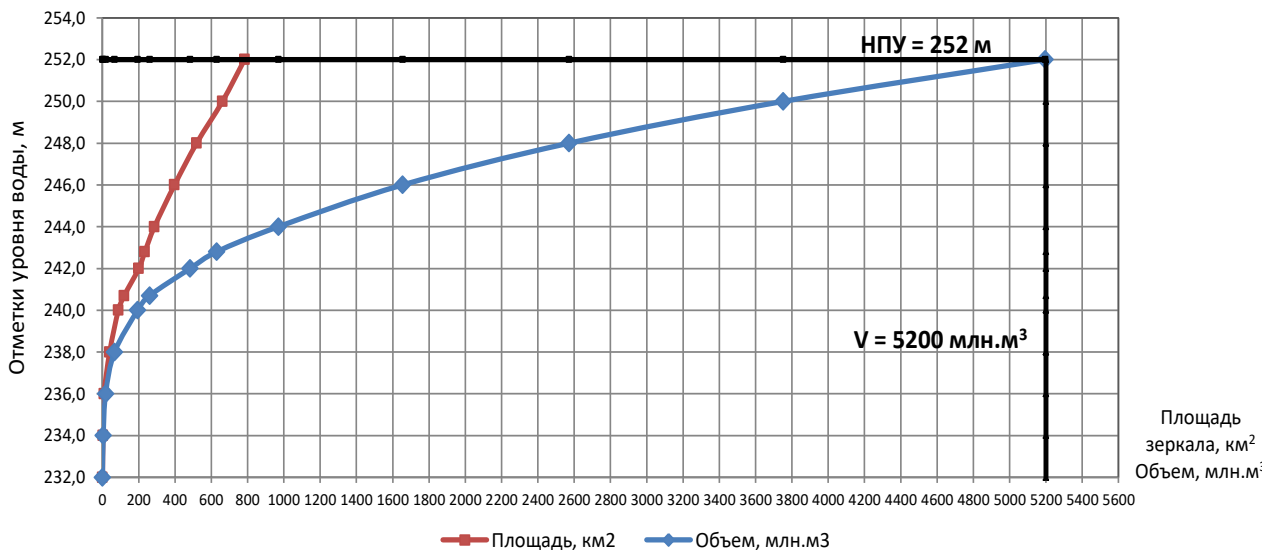


Рисунок 2.1 Кривые объемов и площадей Шардаринского водохранилища

2.2 Физико-географические условия

2.2.1. Орогидрография

Рельеф территории Туркестанской области чрезвычайно разнообразен. Её юго-восток представлен отрогами западного Тянь-Шаня, наиболее крупными из которых являются Каратау, Таласский Алатау, Коржантау и Пскемский хребет. Более половины области заняты равнинами.

Хребет Каратау, протянувшейся с юго-востока на северо-запад имеющий высоты до 2000 м, делит равнинную территорию области на две части: северную, занятую песками Мойынкум и плато Бет-Пак-Дала и южную, занятую Присырдарьинской низменностью и песками Кызылкум. Обращенные к долине р. Сырдарья юго-западные склоны хребта характеризуются пологими хорошо увлажненными склонами. Северо-восточные склоны хребта, обращенные к пескам Мойынкум, преимущественно крутые и скалистые. Юго-восточные части хребта Каратау расчленяются на горные массивы Боролдайтау, Кулуктау и Куюктау и соединяются с хребтом Таласский Алатау, представленными в пределах области своей западной частью – Джабагминскими горами. Главная вершина этого хребта – пик Манас имеет высоту 4488 м.

Небольшие ледники и снежники встречаются только в высоких горных узлах и на затененных склонах. На север Таласский Алатау опускается короткими крутыми уступами. На юго-запад от Таласского Алатау отходят высокие отроги Коржантау, Угамский и Пскемский хребты. С запада к отрогам Таласского Алатау примыкает широкая полоса пологих предгорных возвышенностей расположенных между реками Келес и Арысь. К югу эти возвышенности сменяются предгорной равниной сложенной рыхлыми валунно-галечными отложениями, перекрытыми лёссовидными суглинками. Рельеф крайнего севера области представлен западной частью плато Бет-Пак-Дала. Эта часть плато на севере и западе спускается вниз крутыми

Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

уступами, высоты которых местами достигает 40 – 60 м. К южному краю иногда примыкают низовья р. Чу.

Река Сырдарья образуется от слияния рек Нарын и Карадарья, малых притоков Ферганской долины и среднего течения, притоков Ахангаран, Чирчик, Келес, Куруккелес и Арысь. Из общей площади территории бассейна реки Сырдарья более 30% находится в пределах Республики Казахстан. Остальная территория принадлежит Республикам Кыргызстан, Узбекистан и Таджикистан. Две области Республики Казахстан: Южно-Казахстанская и Кызылординская почти полностью размещены в бассейне реки Сырдарья (за исключением Сузакского района Южно-Казахстанской области).

В пределах Республики Казахстан протяженность реки Сырдарья от гидропоста ж.д. ст. Чиназ до впадения в Аральское море составляет - 1746 км, от нижнего бьефа Шардаринского водохранилища до впадения в Северное Аральское море – 1647 км. Ниже впадения р. Арысь р. Сырдарья течет в низменных, извилистых берегах, образуя многочисленные рукава, протоки и старицы. В бассейне р. Сырдарья, в районе ее нижнего течения, среди песчаных массивов Кызылкумов широко распространены древние сухие русла. Наиболее крупными из них являются Жанадарья, Кувандарья, Инкардарья. Эти русла очень извилисты и имеют общее направление с востока и северо-востока на запад и юго-запад. Некоторые сухие русла используются для транзита воды из Сырдарья, подаваемой на орошение и обводнение Присырдарьинской части Кызылкумов.

2.2.2. Изученность и орография района.

Наблюдения за уровнями и попусками в нижний бьеф водохранилища за период его эксплуатации с 1967 по 2024 г.г. проводятся в створе гидрометрического поста. Данные наблюдений помещаются в Гидрологическом ежегоднике Том V, Выпуск 3 (бассейны рек Сырдарья, Чу, Талас).

Гидрометрический пост расположен ниже плотины Шардаринского водохранилища, в 100м выше железнодорожного моста через р. Сырдарья.

Гидрологический пост речного типа, расположен на правом берегу, оборудован самописцем уровня “Валдай”.

Высота постовых устройств передана топографическим отрядом института Саогидропроект в 1959 г.

Прилегающая местность представляет собой холмистый рельеф, местами освоенный под сельскохозяйственные культуры. Растительность травяная и кустарниковая. Речная долина трапецеидальной формы. Пойма шириной 3÷5 км, левобережная часть поймы, в 300 м ниже поста, затопливается при уровне 600 см над нулем поста ($Z=230,0$ м $Z_1=225,0$ м).

Русло реки извилистое, на участке поста прямолинейное. Берега обрывистые, легко разрушаемые, правый берег высотой 2÷4 м, в 200 м выше поста укреплен каменной кладкой. Высота левого берега 1÷2 м.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-0ПЗ

Лист

9

2.3. Климат.

Климат района строительства резко-континентальный с холодной зимой и продолжительным жарким весенне-летне-осенним периодом со значительной годовой амплитудой колебания температуры воздуха, а также значительными суточными колебаниями температуры. Район характеризует облачность, незначительное количество осадков, неравномерно выпадающих по территории, незначительный снежный покров и большая сухость воздуха.

Рассматриваемая территория характеризуется континентальным климатом, который выражается в значительных колебаниях температуры воздуха, лишь в горах континентальность климата заметно ослабевает, годовые и суточные амплитуды температуры с высотой уменьшаются.

На фоне этих общих черт наблюдается исключительное разнообразие климатических условий.

В холодный период года над низовьями реки Сырдарья возникает малоподвижный циклон, сопровождаемый облачной холодной погодой с длительными осадками.

Весенний период короткий и характеризуется выпадением осадков и резкими колебаниями температуры. В зависимости от высоты местности весна наступает в марте, апреле или мае.

По мере приближения к лету повторяемость антициклональной погоды, а также циклонических вторжений с юго-запада уменьшаются.

Для описания отдельных элементов климатических условий использованы данные метеорологической станции Шардара (H = 271 м).

Характеристика составлена по СП РК 2.04-01-2017* «Строительная климатология», и НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 (Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия)

1. Климатический район IV. Климатический подрайон IVA.
 2. I снеговой район: S/0 кПа (кгс/м²) 0,8 (80).
 3. III ветровой район: W/0, кПа (кгс/м²) 0,56 (56) согласно СП РК 2.04-01-2017*
- Рис. А.3 Схематическая карта по базовой скорости ветра;

- среднегодовая скорость ветра – 2,4 м/сек;
- средняя скорость ветра за холодный период (ноябрь-март) – 1,9 ÷ 2,4 м/сек;
- средняя скорость ветра за теплый период (апрель-октябрь) – 2,4 м/сек;
- максимальная скорость ветра – 34 м/сек;
- нормативное ветровое давление – 0,56 кПа.

4. Расчётные температуры воздуха.

4.1. Среднемесячная температура воздуха самого холодного месяца январь - минус 2,1 °С.

Расчетная зимняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки минус 16,0°С.

4.2. Среднемесячная температура воздуха самого теплого месяца июля 33,5°С.

5. Территория Туркестанской области относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения.

Зона влажности 3 (сухая).

6. Сейсмичность района работ - 7 баллов согласно СП РК 2.03-30-2017* Строительство в сейсмичных зонах;

7. Сейсмичность площадки строительства работ – 7 баллов согласно СП РК 2.03-30-2017;

Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

10

2.3.1. Температура воздуха

Холодный период обычно начинается в ноябре и завершается в конце марта. Самый холодный месяц – январь, среднемесячная температура в этом месяце может колебаться в среднем около минус (- 2.1°C) (МС Шардара). Абсолютный минимум может достигать минус 33°C (МС Шардара). Зимой часто наблюдается резкая смена погоды. Оттепели отмечаются в большей части зим. В некоторых случаях продолжительность положительных температур воздуха достигает 20÷30 дней, во время которых температура может достигать 20÷25°C.

Амплитуды среднемноголетних месячных температур могут достигать значительных значений – 31÷34°C, а диапазон температур, отмеченных в регионе, гораздо выше, их значения достигают величин 80÷82°C, абсолютные максимумы составляют +47°C (МС Шардара).

Устойчивый переход температуры от отрицательных значений к положительным отмечается в феврале-марте, в среднем в конце второй декады февраля. В осенний период средняя дата перехода температуры через 0°C отмечается с 29 ноября по 4 декабря.

Продолжительность периода со средней суточной температурой выше 0°C на МС Шардара – 291 день, выше 5°C – 240÷244 и выше 10°C – 203÷205 дней соответственно.

Продолжительность периода без отрицательных температур составляет – 184÷188 дней. Средняя дата весеннего заморозка отмечается с 8 апреля по 11 апреля, а осеннего – с 13 по 14 октября.

Таблица 2.1

Многолетние значения температуры воздуха

Метеостанция	Месяц												Год	
	Н, м	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
	Средняя температура воздуха, °C													
Шардара		-2,1	0,2	6,4	14,4	21,1	26,1	28,9	26,5	20,5	13,2	5,1	-0,1	13,4
	Абсолютная минимальная температура воздуха, °C													
Шардара		-33	-33	-29	-7	-2	6	9	7	-2	-10	-28	-30	-33
	Абсолютная максимальная температура воздуха, °C													
Шардара		18	24	31	38	42	45	47	45	41	39	29	20	47

Распределение температуры воздуха на рассматриваемой территории отличается большим разнообразием.

Наиболее холодным месяцем является январь, средняя температура в этом месяце составляет минус 2,1 0С. При вторжении Арктических масс температура сильно понижается, абсолютный минимум составляет минус 33оС. Однако такие значительные понижения отмечаются крайне редко и носят случайный характер.

Наиболее жарким является июль, когда средняя температура воздуха составляет 33,5 0С. Абсолютный максимум составляет 470С.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

984364/2024/1-ОПЗ

11

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

2.3.2 Влажность воздуха

Среднегодовое значение абсолютной влажности в районе строительства составляет 7.6гПа. Ее распределение внутри года согласуется с ходом температуры воздуха, а распределение относительной влажности наоборот. Минимальные среднемесячные значения абсолютной влажности отмечаются в январе 4.4гПа, в мае они возрастают до 10.9гПа (табл. 3.2).

Минимальные среднемесячные значения относительной влажности отмечаются летом 28%, а в зимнее время они увеличиваются до 82%. Ее среднегодовая величина составляет 56%, что является показателем сухости воздуха. Средний годовой дефицит насыщения воздуха составляет в среднем 12.3гПа. Его наименьшее среднемесячное значение отмечается в январе – 1.0гПа, а наибольшее – 33.1гПа в июле.

Таблица 2.2

Многолетние средние значения влажности на МС Шардара (Н=238м)

Метеостанция	Н, м	Месяц												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Абсолютная влажность, гПа														
Шардара		4,4	5,3	6,9	9,6	10,9	10,2	10,4	9,4	7,2	6,3	5,3	4,7	7,6
Относительная влажность, %														
Шардара		81	78	74	63	47	33	28	30	34	50	68	82	56
Дефицит влажности, гПа														
Шардара		1,2	2,0	3,4	7,6	16,3	26,7	31,9	27,2	17,9	9,0	3,4	1,3	12,3

2.3.3 Атмосферные осадки

Распределение осадков внутри года на рассматриваемой территории неравномерно. Их годовое количество в среднем 242мм (табл. 3.3). Наименьшая месячная сумма осадков приходится на июль – сентябрь, наибольшая – на март. Для летнего периода характерна ясная сухая погода. Осадков за теплый период (апрель – октябрь) выпадает 88÷89мм, что составляет около 36% от годовой суммы. Наибольшее суточное количество осадков приходится на весенний (апрель, 41мм, МС Шардара) или поздний осенний период. Минимальное суточное количество осадков наблюдается в августе-сентябре - не более 5 мм в сутки.

Таблица 2.3

Многолетние значения сумм атмосферных осадков, мм

Пункт	Н, м	Месяц												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Шардара	238	<u>31</u> 22	<u>28</u> 21	<u>41</u> 21	<u>37</u> 41	<u>23</u> 28	<u>8</u> 12	<u>3</u> 12	<u>2</u> 5	<u>1</u> 9	<u>14</u> 24	<u>23</u> 29	<u>31</u> 16	<u>242</u> 41

Примечание. В числителе приведены средние суммы осадков за период, в знаменателе – максимальные значения суточных сумм осадков.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2.3.4. Атмосферное давление

В таблице 2.4 приведены значения среднегодовых, абсолютных минимальных и абсолютных максимальных значений атмосферного давления на метеостанции Шардара. Изменение атмосферного давления в течение года имеет обратный характер относительно хода температуры воздуха. Среднегодовая величина давления на метеостанции Шардара составляет 984,5 гПа. Многолетняя амплитуда колебаний достигает 54,8 гПа.

Таблица 2.4 – Значения атмосферного давления на метеостанции Шардара, гПа

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Среднее многолетнее												
991,7	990,3	987,7	983,5	981,4	976,0	973,8	976,0	982,4	988,7	991,5	991,8	984,5
Абсолютный минимум												
967,7	962,6	963,1	964,6	964,1	959,6	963,6	964,8	963,0	971,3	969,7	970,5	959,6
Абсолютный максимум												
1014,0	1013,1	1007,9	1004,8	998,7	993,7	987,4	996,6	1000,9	1011,0	1014,4	1013,7	1014,4

2.3.5 Снежный покров.

На рассматриваемой территории преобладают зимы с неустойчивым снежным покровом – 56÷70% случаев. Первый снежный покров отмечается в среднем в третьей декаде ноября – первой декаде декабря (табл.3.4). Раннее установление снежного покрова отмечается 21/XI÷24/XI. Были отмечены случаи появления снежного покрова и во второй декаде октября. Накопление снега может происходить до конца февраля. Повторяющиеся оттепели в течение зимнего периода приводят к частичному или полному стаиванию снежного покрова. Значения максимальных снеготаяний обычно бывают в третьей декаде января – начале февраля (67мм, МС Шардара). Весеннее снеготаяние в среднем начинается через 15÷20 дней после даты установления максимальных снеготаяний.

Максимальная высота снежного покрова (МС Шардара), достигает 30см, ее среднегодовая величина в зимний период составляет 9см. К началу снеготаяния высота снежного покрова, как правило, уменьшается, составляя в среднем около 1см (табл. 3.4).

Сход снега происходит с третьей декады февраля до третьей декады марта. В результате воздействия прямой солнечной радиации снежный покров исчезает практически до наступления устойчивых положительных средних суточных температур воздуха. Снежный покров сходит в период с 28 февраля – 1 марта. Продолжительность снеготаяния обычно составляет 10÷20 дней. Снежный покров на рассматриваемой территории в среднем наблюдается около 90÷100 дней.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

13

Таблица 2.5
 Многолетние среднедекадные значения высоты снежного покрова
 на МС Шардара (Н=238 м), см

Месяц/Декада										Наибольшая за зиму		
XII			I			II			III	сред.	макс.	мин.
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1			
1	1	2	3	4	5	4	2	2	1	9	30	0

Примечание. Со второй декады октября по конец ноября и со второй декады марта по конец марта снежный покров наблюдался менее чем в 50 % зим.

2.3.6. Ветер

На рассматриваемой территории среднегодовая скорость ветра составляет 2.4м/с (табл. 3.5). Средняя скорость ветра за теплый период (апрель-октябрь) составляет 2.4м/с, а за холодный период (ноябрь-март) – 1.9÷2.4м/с. В среднем за год преобладают ветры северных направлений (МС Шардара), повторяемость которых составляет соответственно 41%. Реже всего наблюдаются юго-западные ветры (4%, МС Шардара). На МС Туркестан максимальная скорость ветра может достигать 34м/с.

В исследуемом регионе наблюдаются пыльные бури, в основном, в теплое время года – до 14.7 дней за год (МС Шардара). Метели достаточно редки, в среднем за зиму по данным МС Шардара их отмечается 0.6 дня. Число дней с гололедом невелико – в среднем 4 дня за зимний период, с изморозью 8÷11 дней (МС Туркестан). Туманы наблюдаются, в основном, в холодное время года, в среднем около 28 дней за год (МС Шардара).

Таблица 2.6
 Многолетние значения средней скорости ветра, м/с

Пункт	Н, м	Месяц												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Шардара	238	2,0	2,3	2,4	2,4	2,8	2,9	3,0	2,8	2,0	1,9	1,9	1,9	2,4

Средние годовые скорости ветра в бассейне р. Сырдарья, независимо от направлений, колеблются от 2 до 4 м/с. В зимние месяцы ветровая деятельность развита слабо, средние скорости около 2 м/с. Летом отмечается некоторое усиление ветровой деятельности и средние месячные скорости несколько возрастают.

Сильные ветры (15 м/с и более) отмечаются довольно редко, в большинстве случаев от 6 до 12 раз в среднем за год.

В таблице 2.7 приводятся значения повторяемости направления ветра и штилей на метеостанции Шардара, на рисунке 2.2 – годовая роза ветров. Как следует из этих показателей, на станции в годовом разрезе преобладают северные ветры, реже всего наблюдаются юго-западные ветры.

Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Таблица 2.7 – Повторяемость направления ветра и штилей на метеостанции Шардара за год, %

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
38	7	11	17	7	3	5	12	14

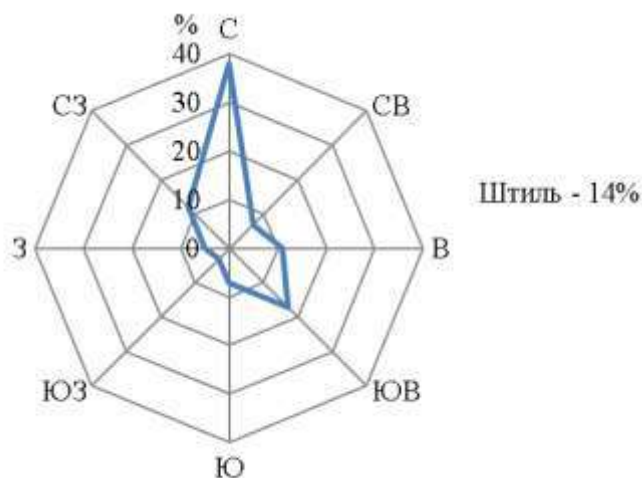


Рисунок 2.2 – Годовая роза ветров на метеостанции Шардара.

Наибольшие скорости ветра различной повторяемости, зафиксированные на метеостанции Шардара приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 - Наибольшие скорости ветра различной повторяемости.

Скорость ветра (м/с), возможная один раз в			
год	5 лет	10 лет	20 лет
17	20	21	23

2.3.6. Опасные атмосферные явления

В таблице 2.9 приведены опасные атмосферные явления по данным метеостанции Шардара.

Таблица 2.9 – Опасные атмосферные явления на метеостанции Шардара.

Метеорологический показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Среднее число дней с туманом	7,9	4,3	2,0	0,5	0,1				0,1	0,6	4,0	8,0	27,6
Среднее число дней с метелью	0,1												0,1
Среднее число дней с грозой		0,03	0,4	2,0	3,2	1,8	1,0	0,4	0,2	0,1	0,1	0,03	9,3
Среднее число дней с градом			0,07	0,07	0,1	0,07	0,07						0,4
Среднее число дней с пыльной бурей		0,07	0,07	0,3	0,8	1,0	1,4	1,0	0,7	0,6	0,2	0,07	6,1

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

15

3. Водный режим

Практически весь поверхностный сток Сырдарьи формируется в горной части бассейна. Питание преимущественно снеговое, в меньшей мере ледниковое и дождевое. Основной вклад в водный сток Сырдарьи дают Нарын (36 %), Карадарья (11 %), реки Ферганской долины (25 %) и Чирчик (20 %). Половодье весенне-летнее.

Сток р. Сырдарья зарегулирован (1965 – 1985 гг.) каскадом водохранилищ многолетнего и сезонного регулирования - Андижанское, Кайракумское, Чарвакское, Токтогульское (Кировское), Шардаринское водохранилища.

В Казахстанскую часть реки сток приходит уже зарегулированным и его распределение зависит от сбросов вышележащих водохранилищ как на самой реке, так и на ее притоках. Самыми крупными из них являются Кайракумское (Таджикистан) и Токтогульское (Кыргызстан). На территории Республики Казахстан сток реки Сырдарья регулируется Шардаринским водохранилищем.

В нижнем течении Сырдарьи вследствие повышенного водозабора сток резко уменьшился, что привело к катастрофической ситуации в районе Аральского моря. Естественный режим реки на территории Казахстана полностью нарушен. До конца 80-х годов минимальный сток поступал зимой, а максимальный в мае-июне. В начале 90-х годов в связи с энергетическим кризисом в Киргизской Республике и других Республиках Средней Азии сбросы из водохранилищ осуществляются в зимние время.

3.1. Общие сведения о Шардаринском водохранилище

Шардаринское водохранилище расположено на реке Сырдарья на юге Казахстана, в Туркестанской области на границе с Узбекистаном. Водохранилище введено в эксплуатацию в 1967 году, осуществляет сезонное и многолетнее регулирование стока.

Сток реки Сырдарья, наполняющей Шардаринское водохранилище зарегулирован несколькими водохранилищами, расположенными как на самой реке, так и на ее притоках. Самыми крупными из них являются Кайракумское (Таджикистан) и Токтогульское (Кыргызстан).

Длина Шардаринского водохранилища — 80 км, ширина — 25 километров. Площадь зеркала — 783 км², полный объём — 5,7 км³, полезный — 4,2 км³. На плотине находится Шардаринская ГЭС, также воды водохранилища используются для целей ирригации посредством отвода воды в Кызылкумский канал. Шардаринское водохранилище является источником воды для города Шардара. В летние поливные сезоны воды в Шардаринском водохранилище и вытекающей из него реки Сырдарьи, как правило, не хватает (она перехватывается на полив полей вышестоящими по реке Узбекистаном и Таджикистаном).

С 1993 года Киргизия перешла с ирригационно-энергетического режима пропуска воды с Токтогульского водохранилища (19,5 км³) на реке Нарын (самом большом притоке реки Сырдарья) на энергетический режим и зимой сбрасывает уже 55 % (вместо 25 %) годового сбора воды, чтобы обеспечивать себя электроэнергией Токтогульской ГЭС в холодное время. Сброс этих излишков

Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

16

воды в холодное время может привести к затоплению Кызылорды и нижележащих поселков. Во избежание переполнения Шардаринского водохранилища, излишки воды сбрасываются в Арнасайское понижение и в озеро Айдаркуль на территории Узбекистана. Но в очень многоводные годы из-за угрозы переполнения озера Айдаркуль, Арнасайское понижение тоже не может принимать излишки воды, поэтому в 2008 году было начато строительство Коксарайского контррегулятора для Шардаринской ГЭС, расположенного в 160 км ниже Шардаринского водохранилища, южнее поселка Коксарай. В 2010 году Коксарайское водохранилище было запущено в эксплуатацию и служит для аккумуляции излишков воды в опасный период и ее подачи по реке Сырдарья в ирригационный период.

3.2. Гидрологическая изученность

Приток воды в Шардаринское водохранилище оценивается стоком р. Сырдарья в створах у с. Кокбулак выше устья реки Келес и на р. Келес – устье.

Наблюдения за стоком, вытекающим из водохранилища производятся в створе гидрологического поста р. Сырдарья – нижний бьеф Шардаринского водохранилища.

Сведения о гидрологических постах на реке Сырдарья, расположенных наиболее близко к Шардаринскому водохранилищу приведены в таблице 3.1, а также схематически показаны на рисунке 3.1.

Таблица 3.1 – Список гидрологических постов

№ п/п	Створ	Площадь водосбора, км ²	Расстояние от устья, км	Период действия, годы	
				открыт	закрыт
1	р. Сырдарья - с. Кокбулак выше устья реки Келес	170000	1732	1976	действует
2	р. Келес – устье	3310	1,2	1970	действует
3	р. Сырдарья – нижний бьеф Шардаринского вдхр.	174000	1633	1973	действует

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

17



Рисунок 3.1 – Схема расположения гидрологических постов.

3.3. Норма стока и его изменчивость

Для определения нормы, изменчивости и обеспеченных среднегодовых расходов воды в створе проведения гидротехнических работ на реке Сырдарья были использованы данные наблюдений по гидрологическому посту р. Сырдарья – нижний бьеф Шардаринского вдхр.

Рассчитанные характеристики среднегодового стока для расчётных створов приведены в таблице 3.2. Норма стока определена непосредственно по имеющимся данным о годовом стоке как среднее арифметическое за период наблюдений. Обеспеченные расходы воды получены методом статистической обработки ряда в соответствии с МСП 3.04-101-2005.

Коэффициенты вариации C_v и асимметрии C_s годового стока уточнены по кривой обеспеченности, рисунок 3.2.

Таблица 3.2 – Расчётные характеристики среднегодового стока и их обеспеченные величины.

$F, \text{ км}^2$	$M_0, \text{ л/с с км}^2$	$Q_0, \text{ м}^3/\text{с}$	C_v	C_s	Обеспеченные расходы, $\text{м}^3/\text{с}$					
					10%	25%	50%	75%	90%	95%
174000	2,71	471	0,35	0,70	690	568	451	352	276	237

Примечание. F – площадь водосбора, M_0 – среднегодовой модуль стока, Q_0 – норма стока.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

18

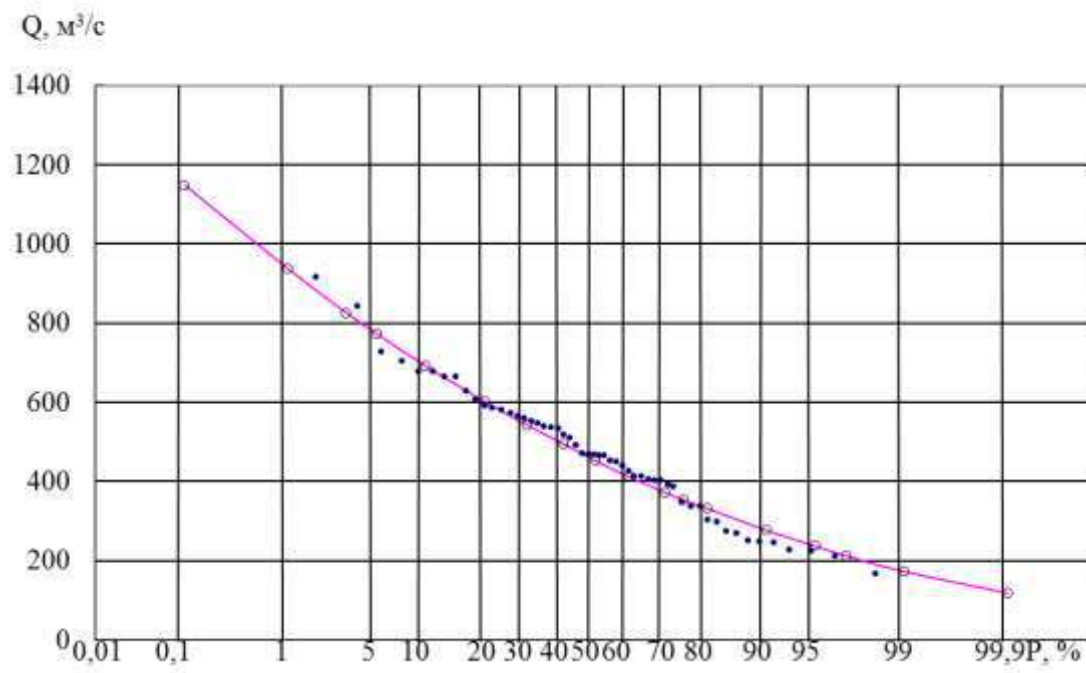


Рисунок 3.2 – Кривая обеспеченности среднегодового стока р. Сырдарья – нижний бьеф Шардаринского вдхр..

3.4. Внутригодовое распределение стока

Внутригодовое распределение стока реки Сырдарья в расчетном створе, принятое по фактическим данным поста р. Сырдарья – нижний бьеф Шардаринского водохранилища приведено в таблице 3.3.

Как следует из данных таблицы 3.3, наибольшие расходы воды в среднем наблюдаются в летний период.

Таблица 3.3 – Внутригодовое распределение стока (м³/с) за характерные годы

P, %	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
10	520	509	646	904	1133	1046	1047	665	366	401	501	544	690
25	428	419	532	744	932	861	862	548	301	330	413	448	568
50	340	333	423	591	740	684	684	435	239	262	328	356	451
75	265	260	330	462	578	534	534	340	187	205	256	278	352
90	208	204	259	362	454	419	419	267	147	161	201	218	276
95	178	175	222	310	389	359	359	228	126	138	172	187	237

На рисунке 3.3 представлен график распределения среднегодовых расходов воды реки р. Сырдарья в нижнем бьефе Шардаринского водохранилища в средние по водности годы 50% обеспеченности.

Взамен инв. №
 Подпись и дата
 Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

19

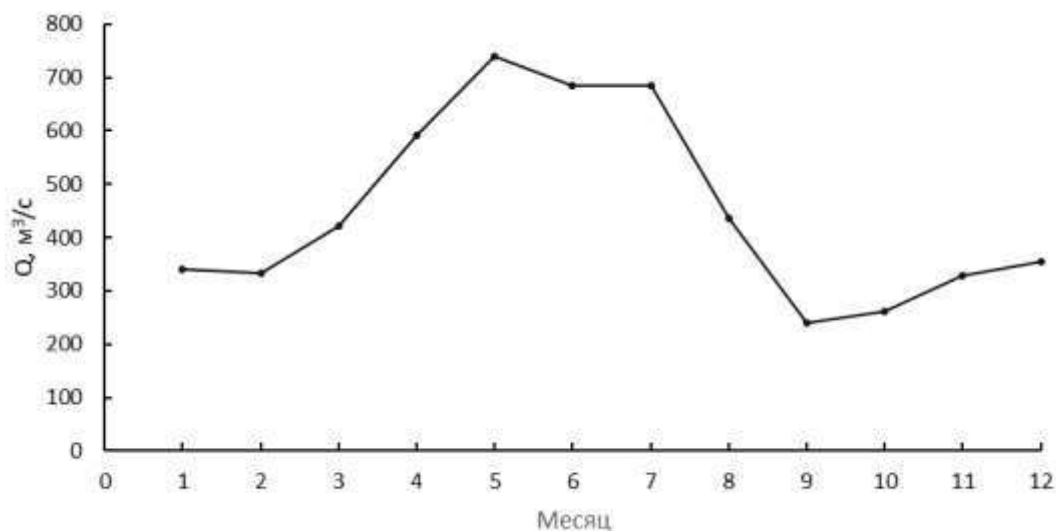


Рисунок 3.3 – Распределение стока реки Сырдарья в нижнем бьефе Шардаринского водохранилища.

3.5. Максимальный сток

Максимальные расходы воды в створе проведения гидротехнических работ на реке Сырдарья ограничиваются величиной попусков из Шардаринского водохранилища.

Максимальные попуски воды в нижний бьеф Шардаринского водохранилища в экстренных (и нормальных) условиях (данные Комитета по водным ресурсам РК) ограничены: в период с ледовыми явлениями (XII - 15.III) - 700 (600) м³/с, в период без ледовых явлений (16.IV - IX) - 1800 (1500) м³/с, в период межсезонья (X - XI, 16.III - 15.IV) - 1500 м³/с. В экстремальные годы обеспеченностью $P = 0,1 \%$ (один раз в 1000 лет) зимние попуски из Шардаринского водохранилища увеличены до 800 м³/с (табл. 3.4).

Таблица 3.4 – Максимальные попуски в нижний бьеф Шардаринского водохранилища.

Сброс в нижний бьеф	Размер	Месяцы												Год
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Экстремальные условия	м³/с	150	150	800	800	800	110	165	180	180	180	180	180	1429
	млн.м³	394	394	210	210	210	289	434	473	473	473	473	473	4510
Условия многоводного года	м³/с	150	150	700	700	700	110	165	180	180	180	180	180	1404
	млн.м³	394	394	184	184	184	289	434	473	473	473	473	473	4431
Нормальные условия	м³/с	150	150	700	600	600	105	165	180	180	180	180	180	1383
	млн.м³	394	394	184	157	157	276	434	473	473	473	473	473	4365

Взамен инв. №
 Подпись и дата
 Инв. № подл.

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

3.6. Минимальный сток

Минимальные расходы в нижнем бьефе Шардаринского водохранилища чаще всего наблюдаются в августе, а в бьефе из-за увеличенных попусков в вегетационный период, минимальный сток наблюдается в сентябре.

Минимальные обеспеченные расходы получены по результатам статистической обработки рядов наблюдений.

Кривая обеспеченности минимальных среднемесячных расходов р. Сырдарья – нижний бьеф Шардаринского водохранилища показана на рисунке 3.4. Статистические характеристики минимального среднемесячного стока и его значения различной обеспеченности приведены в таблице 3.5.



Рисунок 3.4 – Кривая обеспеченности естественного минимального стока р. Сырдарья – нижний бьеф Шардаринского водохранилища.

Таблица 3.5 – Статистические характеристики минимального среднемесячного стока и его значения различной обеспеченности

Створ	Сток Q, м³/с обеспеченностью P, %			
	50%	75%	90%	95%
р. Сырдарья – нижний бьеф Шардаринского водохранилища	150	85,4	46,3	30,4

3.7. Размыв русла.

Русло р. Сырдарья на исследуемом участке сложено глинами, песком, алевролитами и алевритами. В условиях суженного русла в нижнем бьефе при увеличенных скоростях воды при сбросе паводковых расходов и повышенных попусках создаются условия для выноса материала с поверхности русла и его размыв (рисунок 3.2). Кроме того, в связи с осаднением наносов в водохранилище, они поступают на участок нижнего бьефа в значительно меньшем объеме.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

21

В связи с этим не происходит формирование новых отложений. За период 1969÷2014 г.г. отметки уреза воды в 2,0 км ниже створа Шардаринской ГЭС при одинаковых значениях расходов воды уменьшились на 1,5÷2,0 м (рисунок 3.3).

За период 1969÷1985гг. это уменьшение составило 0,8÷0,9 м, а за период 1985÷2014 г.г. – около 1 м. Таким образом, в первый из отмеченных периодов скорость понижения уровня воды при одинаковых значениях расходов воды составила около 5 см в год, во второй период – около 4 см в год, а в среднем с 1969 г. по 2014 г. – около 4,4 см/год.



Рисунок 3.5. Река Сырдарья в нижнем бьефе Шардаринского водохранилища

Анализом расчетных данных $Q=f(Z)$ (рис. 3.3) установлено, что к 2010 г. русло стабилизировалось и размывы русла прекратились.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

22

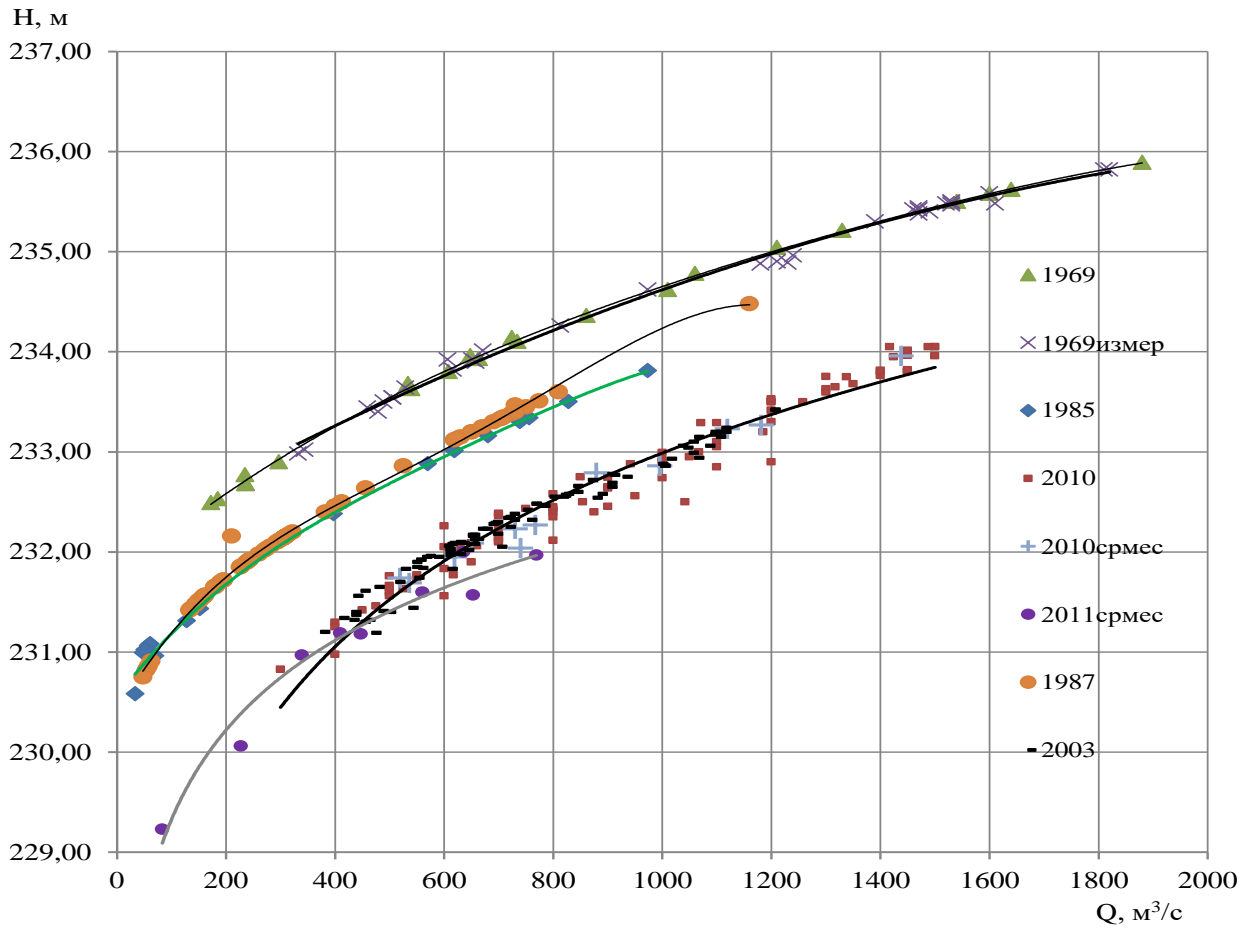


Рисунок 3.6. Кривые зависимости расхода воды р. Сырдарья - нижний бьеф Шардаринского водохранилища $Q=f(H)$

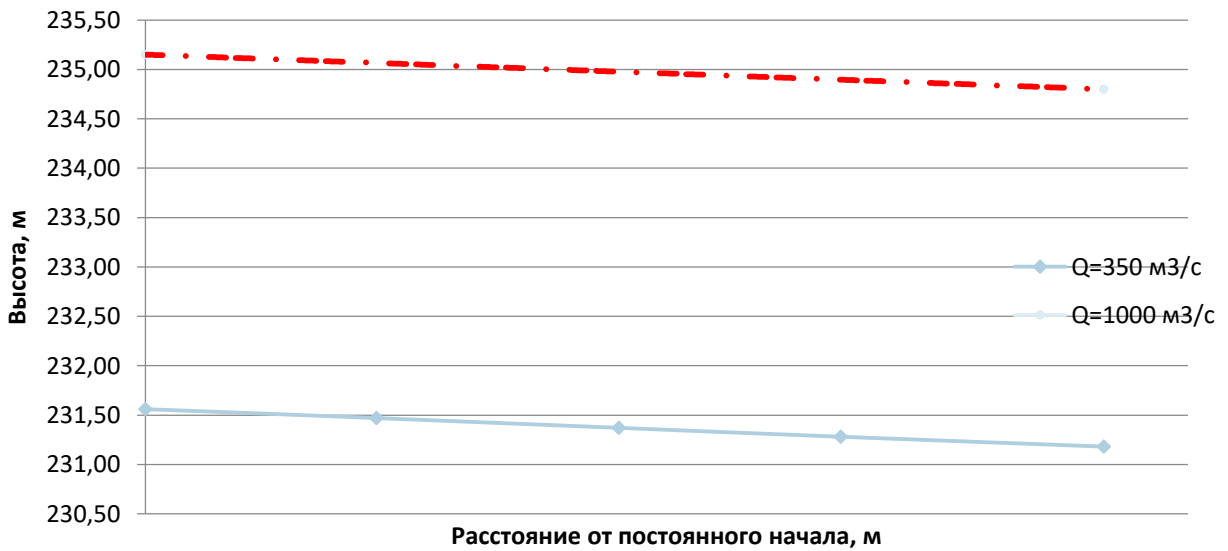


Рис. 3.7. Продольный профиль нижнего бьефа р. Сырдарья на участке крепления правого берега

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

23

4. Топографо-геодезические условия. Исходные данные.

4.1. Изученность района работ

В топографо-геодезическом отношении участок работ является достаточно хорошо изученным.

Топографические работы по РП «Корректировка Проектно-сметной документации для производства работы «Крепление правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища» выполнены в 2024 году ТОО «Grata Company».

В результате выполненных работ составлен Отчет о топографических работах 984364/2024/1-ТОП. том 6.

Для района расположения Шардаринской ГЭС имеются топографические карты масштабов 1:25000, 1:50000, 1:100000 Государственного издания, составленные по результатам аэрофотосъемок, выполненных в 60-е и 70-е годы прошлого столетия. Карты составлены в системе координат 1942 г. и в Балтийской системе высот. Кроме того, в период проектирования и строительства ГЭС выполнены топографические съемки различных масштабов участка ее расположения.

Пункты государственных плановых и высотных сетей представлены достаточным числом знаков триангуляции и реперов различных классов. Кроме того, на участке расположения Шардаринской ГЭС и на ее сооружениях имеется большое количество контрольных геодезических знаков, установленных для наблюдений за вертикальными и горизонтальными смещениями зданий и участков земной поверхности.

При производстве топографо-геодезических работ ТОО «Grata Company» использовало в качестве исходных планово-высотных пунктов точки М18, М25 и М27, расположенные в пределах территории ГЭС.

4.2. Выполненные топографо-геодезические работы

В связи с составлением проектно-сметной документации для производства работы крепления правого берега р. Сырдарьи в нижнем бьефе Шардаринской ГЭС для отражения произошедших изменений ситуации и рельефа топографическим отрядом ТОО «Grata Company» в июле месяце 2024 года выполнена топографическая съемка М 1:500 береговой полосы правого берега и дна отводящего канала на участке длиной 230 м, а также произведена мгновенная связка уровней воды на этом участке при расходе воды через ГЭС 350м³/с. Общая площадь участков съемки составила 4 га.

В июне месяце 2024 года было проведено рекогносцировочное обследование участка крепления правого берега, которое не выявило каких-либо изменений берегового рельефа.

Все топографо-геодезические работы были выполнены в местной системе координат и Балтийской системе высот.

Угловые и линейные измерения выполнялись при помощи электронного тахеометра TS-02 производства швейцарской фирмы «Leica», обеспечивающего среднеквадратическую ошибку угловых измерений не более ±7" и погрешность

Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

25

измерения расстояний не более $\pm(2\text{мм}+2\text{ppm})$, где ppm – атмосферная поправка, зависящая от метеоусловий и измеряемая в мм на 1км расстояния (обычно величина ppm редко превышает 50мм). Передача отметок на съемочные точки и временные реперы в точках мгновенной связи уровней воды производилась оптическим нивелиром С330 производства фирмы «Sokkia». Погрешность измерения превышения с одной станции для нивелира С330 не превышает $\pm 2\text{мм}$.

Промерные работы на затопленном участке русла отводящего канала выполнялись с лодки при помощи эхолота «Garmin» с предельной погрешностью измерений не превышающей 0.3 м. Плановое положение промерных точек определялось GPS – навигатором. Рабочие горизонты воды на промерных створах нивелировались.

По результатам топографической съемки берегов и промеров русла составлен сводный план участка отводящего канала и выпущен отдельный технический отчет (см. 984364/2024/1-ТОП, Том 7 Отчет о топографических работах).

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист
26

5. Инженерно-геологические условия участка работ

5.1. Геологическое строение участка работ.

Инженерно-геологические обследования для РП «Корректировка Проектно-сметной документации для производства работы «Крепление правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища» проведены ТОО «Grata Company» в 2024 году.

По результатам рекогносцировочных и инженерно-геологического обследований, выполненных летом 2024 года., на основании изучения фондовых материалов составлен Отчет о выполнении инженерно-геологического обследования (см. 984364/2024/1-ГЕО. Том 6.).

По административному делению объект расположен в Шардаринском районе Туркестанской области, Республика Казахстан.

Участок исследований расположен на правом берегу р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части плотины Шардаринской ГЭС г. Шардара (фото 5.1.).



Фото 5.1 Общий вид на правобережье нижнего бьефа Шардаринского водохранилища.

Правобережная береговая линия имеет общий вид ломанной кривой. Ближе к подпорной стене береговая линия имеет спрямленный вид, далее приобретает более извилистый характер, образуя небольшие подковообразные заливы. За границей ограждения территории ГЭС, прибрежная зона имеет более спокойный вид с относительно пологим и широким, песчаным берегом.

Верхняя часть берегового откоса поросла травой и искусственно высаженными небольшими кустарниками и деревцами. Литологически откос сложен перемещенными (техногенными) грунтами: суглинками, глинами

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

27

и небольшим количеством гравия и песка. Нижняя часть откоса представляет собой банкет, отсыпанный из гравия, гальки, глыб различного диаметра, а также бетонных и железобетонных блоков, труб и плит достигающих двух метров в длину, около метра в ширину при толщине до 20...25 см.

Ложе реки на данном участке, покрыто также техногенными грунтами: глыбами, обломками бетона различных размеров с заполнителем в виде гальки, гравия, щебня и песка.



Фото 5.2 Вид на берегоукрепляемый участок правого берега реки

В пределах участка проектирования рельеф данной местности сильно изменен активными антропогенными процессами, связанными с обустройством береговой линии. В нижней части уположенного в 2013-14 г.г. правобережного склона расположены площадка под ОРУ, столовая, открытый гараж, туалет, механическая мастерская и ряд других зданий технического назначения. Здесь же проложена асфальтированная дорога, разбит небольшой сквер, проложены коммуникационные сети: канализация, питьевой и бытовой водовод, колодцы очистки канализации и воды, кабеля высокого напряжения.

Участок, где располагаются основные сооружения, представляет собой пологую моноклираль. Поверхность слоев, слагающих береговой массив, слабо наклоненная с углами падения 1...15° (преобладают углы 4...5°) в сторону реки и является одним из факторов, влияющих на возникновение оползневых процессов.

Складкообразовательные процессы обусловили трещиноватость пород преимущественно тектонического происхождения. В толще зеленых глин господствующей системой трещин является трещины скола, простирающие которых совпадает с простираем откоса (склона). Плоскости трещин рассекают массив глин почти вертикально (углы падения 80...85°).

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

В геологическом строении участка ГЭС (см. Рис.5.1) принимают участие меловые континентальные отложения (слои 21-29) и морские (слои 18-20). Наиболее древние породы (K_2 см+t) представлены маломощными чередующимися в вертикальном разрезе слоями глинистых водоупорных пород (слои 21, 23, 25, 27 и 29) и водоносных песчано-гравийных рыхлых неравномерно сегментированных слоёв (слои 22, 24, 26 и 28) с характерной невыдержанностью состава пород в плане и разрезе.

Слои 21...28 скрыты под качественной насыпью, заполняющей пазуху между откосами выемки и бетонными сооружениями ГЭС.

На вышеописанных слоях 29...21 с угловым несогласием за счет размыва слоев 21 и 22 залегают меловые зеленые глины 19 и 20 слоев ($K t$).



Фото 5.3 2024 год. Трещины в грунте правого берега в НБ.
В настоящее время береговой склон стабилен.

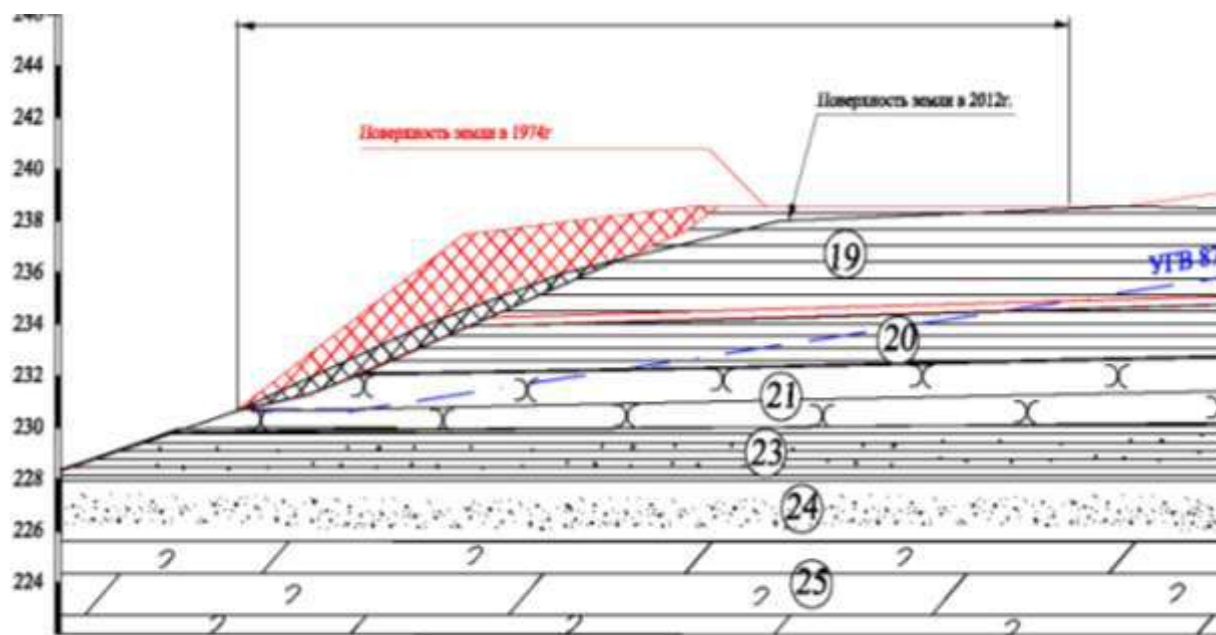
Морское происхождение этой толщи зеленых глин объясняет их выдержанность по мощности и простиранию, способствующую широкому развитию оползней по склонам Джаусумкумской возвышенности. Важнейшим фактором, обусловившим приуроченность оползневых процессов к толще зеленых глин, является её литологические особенности, по которым она разделена на два слоя – 19 и 20.

Слой 20 подстилает слой 19, мощность слоя увеличивается вниз по течению реки от 3,5 до 5,5 м.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ



Условные обозначения









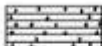



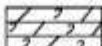
-  Качественная засыпка
-   Глины серовато-зеленые, тонкослоистые, по плоскостям наложения с охристыми налетами, плотные, твердой и полутвердой консистенции, к подошве слоя водонасыщенные, с линзами и прослоями мергеля.
-   Глина зеленая неслоистая, плотная, твердой и полутвердой консистенции, водонасыщенная с прослоями песчаной глины, гравелита и мелкого гравия с глинистым заполнителем.
-   Глина красноватая неслоистая, оскольчатая, плотная. Твердой и полутвердой консистенции, с линзами и гнездами мелкозернистых слабоуплотненных песков.
-   Глина красно-бурая, слоистая, плотная, твердой и полутвердой консистенции с карбонатными отжелезнениями, с прослоями алевролита, с гнездами, линзами и включениями разнозернистого песка и гравия.
-   Песок коричнево-серый, разнозернистый, глинистый, гравелистый с переходом к подошве слоя в мелкий галечник с гравием, с песчаным заполнителем, водонасыщенный.
-   Алевролит мергелистый, серовато-сиреневый с гнездами белого мергеля, неслоистый, плотный трещиноватый, с включением крупнозернистого песка и гравия.

Рисунок 5.1. Геологическое строение русла р. Сырдарья в створе ниже нижнего бьефа Шардаринского водохранилища

Глина светло-зеленая, жирная, массивного сложения (неслоистая) с раковистым изломом и оскольчатой отдельностью вследствие развития волосовидной трещиноватости. В слое содержатся линзовидные прослои песчаной глины, выдержанные прослои гравия в песчано-глинистом заполнителе и крепкого гравелита на песчано-глинистом цементе мощностью 0,1 – 0,3 м.

Мощность слоя 19 увеличивается вниз по течению с 19,0 до 25,5 м. Глина серовато-зеленая, тонкослоистая с охристым налетом по плоскостям напластования, загипсованная (в массиве микрокристаллы, корочки и тонкие пропластки гипса по напластованию, с линзовидными прослоями крепкого мергеля на известково-глинистом цементе.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Оползневым деформациям 19 слоя благоприятствует вещественный состав глин 20 слоя, определяющий низкую сопротивляемость этих глин сдвигу за счет присутствия водопроницаемых песчано-гравийных прослоев.

На глинах 19 слоя согласно залегают глины и алевролиты 18 слоя, которым заканчивается разрез коренных пород в правобережном откосе. В процессе исследований слой 18 расчленен на три части (18^а, 18^б, 18^в). Они являются хорошими маркирующими горизонтами.

На водораздельной части породы 18 слоя перекрыты суглинками мощностью 1-4 м (территория ОРУ). В тектоническом отношении описываемые породы слагают Джаусумкумскую брахиантиклиналь. Участок, где располагаются основные сооружения, представляет собой пологую моноклиналь. Поверхность слоев толщи слабо наклоненная с углами падения 1...15° (преобладают углы 4...5°) в сторону реки и способствует возникновению оползневых процессов.

Складкообразовательные процессы обусловили трещиноватость пород тектонического происхождения. В толще зеленых глин (слой 19) господствующей системой трещин является трещины скола, простирание которых совпадает с простиранием откоса (склона), секущих массив глин почти отвесно (углы падения 80...85°)

На литолого-геологических разрезах хорошо видно общее строение оползневого тела. Стенка срыва (тыловой шов) приурочена к крутым субвертикальным тектоническим трещинам, а поверхностью скольжения явилась граница напластования в нижней части 19 слоя или контакт глин 19 и 20 слоев.

Тело древнего оползня имело небольшое горизонтальное смещение и являлся надежным упором для коренного массива до нарушения его строительными работами, поскольку в нем длительное время отсутствовали заколы.

5.2. Гидрогеологические условия.

В естественных условиях (до начала строительства) подземные воды данного участка были приурочены к хорошо фильтрующим песчано-гравийным слоям 22, 24, 26 и 28, а также к гравийным пропласткам в нижней части слоя 20. Источником питания являлся подрусловый поток р. Сырдарья. Все указанные слои, разделенные слабопроницаемыми слоями 21, 23, 25 и 27 имели сложную гидравлическую связь друг с другом. Пьезометрические уровни устанавливались на отметках близких к урезу воды реки. При удалении от реки, по мере возрастания отметок рельефа, в направлении к площадке ОРУ, глубина до уровня подземных вод увеличивалась и на территории ОРУ она достигала около 40 м. Максимально высокие уровни отмечались в мае-июне, а наиболее низкие – в ноябре. Амплитуда годовых колебаний уровня достигала 4 м и определялась целиком уровненным режимом реки.

После создания водохранилища с НПУ = 252,00 м, хорошо фильтрующие слои 22, 24, 26, 28 оказались поднапоренными. При полностью набранном

Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

31

водохранилище в 1987 г. отметки пьезоуровней по наблюдательным скважинам 103м, 108м, 110м, 106м и 115м составили 238,00...240,40м, т.е. произошло увеличение напоров на 3,5...4,0м по сравнению с естественными условиями (до строительный период). В зоне обходной фильтрации происходило закономерное гашение напора от верхнего бьефа (НПУ = 252 м) к зоне дренирования – отводящему каналу (нижний бьеф с отметкой 232...233 м). Так за счет фильтрации из водохранилища возник субнапорный водоносный горизонт, который более подробно охарактеризован в разделе 5.3 «Субнапорный водоносный горизонт».

Как отмечено в настоящем разделе, массив пород выше отметок 230...231 м (отметки близкие к урезу воды в р. Сырдарья) не содержит подземных вод. Скудные атмосферные осадки были не способны насытить слои 19 и 20. Глинистые породы успевали фильтровать атмосферные осадки в вертикальном направлении и не создать постоянный водоносный горизонт. Происходило временное обводнение пород в наиболее влажный период года.

С началом строительства Шардаринского гидроузла на поверхности Джаусумкумской возвышенности сооружён посёлок строителей, затем посёлок персонала по эксплуатации ГЭС и, несколько позже, город с промышленными предприятиями. С самого начала было организовано хозпитьевое и ирригационное водоснабжение.

За счет инфильтрации поливных вод возникла верховодка вблизи поверхности земли в суглинисто-супесчанистых отложениях, покрывающих коренные породы. Это привело к образованию грунтовых трещинных вод в коренных глинистых породах 19 и 20 слоев. В 1974 и 1987 годах проводилось изучение режима грунтовых вод и выявлены только самые общие закономерности фильтрации грунтовых трещинных вод.

Гидрогеологические условия в большой степени влияют на возникновение и развитие оползневых процессов (см. Отчет о выполнении инженерно-геологического обследования. 984364/2024/1-ГЕО, Том 6).

5.3. Инженерно-геологическая характеристика пород.

Рассматриваемый участок оползневого склона сложен континентальными и морскими отложениями. Континентальные отложения (слои 21...29) представляют чередование в разрезе глинистых водоупорных полускальных пород (слои 21, 23, 25) и песчано-гравийных водоносных пород (слои 22, 24, 26 и 28) (см. рис 5.1).

Инженерно-геологические элементы:

По результатам инженерно-геологических изысканий на данном участке выделено пять инженерно-геологических элементов:

ИГЭ-1. Континентальные отложения, слагающие нижнюю часть геологического разреза, представлены разновидностями глин, алевролитов и алевроитов. Глины твердые. Алевролиты и алевроиты – средней крепости и слабые. В разрезе отмечено высокое содержание карбоната кальция.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

32

Грунты этих слоев (слои 21, 23, 25) выделены как первый инженерно-геологический элемент – ИГЭ-1.

ИГЭ-2 – представлен песчано-гравийными слоями 22, 24, 26 и 28. Наиболее изучен слой 28, по аналогии с которым можно судить о свойствах других слоев. Континентальные отложения по результатам откачки из слоя 24 обладают высокой водопроницаемостью. Слой 24 представлен песком коричнево-серым, разнозернистым, глинистым, гравелистым с переходом к подошве слоя в мелкий галечник с гравием, с песчаным заполнителем, водонасыщенным.

ИГЭ-3 – морские отложения представлены породами слоев 20, 19 и 18.

Слой 20 на поверхности земли не обнажается и был выявлен по результатам инженерно-геологической документации при сооружении котлована здания ГЭС и описан по данным бурения скважин. Преобладающей породой в слое является пылеватая глина. Глина зеленая неслоистая, плотная, твердой и полутвердой консистенции, водонасыщенная с прослоями песчанистой глины, гравелита и мелкого гравия с глинистым заполнителем. Подчиненное значение имеют алевриты.

ИГЭ-4 – вышерасположенный слой 19, который имеет более однородный состав, чем слой 20. В слое 19 сформировался уровень подземных вод, поэтому нижняя часть разреза слоя 19 полностью обводнена, так как расположена ниже УГВ и выделена в четвертый инженерно-геологический элемент.

ИГЭ-5 – глины верхней части разреза слоя 19, расположенные выше уровня грунтовых вод (зона аэрации), отнесены к пятому инженерно-геологическому элементу. Глины серовато-зеленые, тонкослоистые, по плоскостям наложения с охристыми налетами, плотные, твердой и полутвердой консистенции, к подошве слоя водонасыщенные, с линзами и прослоями мергеля и гипса.

5.4. Физико-механические свойства грунтов.

В результате проведенных в 2007 году ТОО «Шымкентгеокарта» инженерно-геологических изысканий на изучаемой территории проектируемого участка были получены образцы исследуемых грунтов нарушенной и ненарушенной структуры. Все полученные данные по физико-механическим свойствам грунтов сведены в таблицы. В качестве расчетных характеристик грунтов **ИГЭ-1** (слои 21, 23, 25), согласно лабораторных данных, могут быть рекомендованы следующие значения:

Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Таблица 5.1 Расчетные характеристики ИГЭ-1

Показатели свойств ИГЭ-1	Значение
Плотность частиц грунта, $\rho_s, \text{г/см}^3$	2,71
Плотность естественного сложения, $\rho, \text{г/см}^3$	2,48
Пористость, $\pi, \%$	19,5
Скорость прохождения продольных волн, $V_p, \text{км/с}$	2,34
Сдвиговые характеристики:	
угол внутреннего трения, $\varphi, \text{град.}$	27,0
коэффициент угла внутреннего трения, $\text{tg}\varphi, \text{д.е.}$	0,510
сцепление, $C, \text{МПа}$	0,050
Сопротивление одноосному сжатию $R, \text{МПа}$	26,7
Модуль деформации, $E, \text{МПа}$	50,0
Расчетное сопротивление, $R_o, \text{МПа}$	1,00

Группы грунтов по трудности разработки определены в соответствии с СН РК 8.02-05-2002, сб. 1 (Земляные работы), табл. 1:

- аргиллиты – п. 3а – 40%;
- алевролиты – п. 1б – 40%;
- глины – п. 8д – 20%.

Гранулометрический состав ИГЭ-2, в среднем в % по весу следующий:

Таблица 5.2

Гравий	5,0
Песок	87,0
Пыль	6,3
Глина	1,7

В качестве расчетных показателей могут быть приняты следующие значения характеристик грунтов ИГЭ-2 (слои 22, 24, 26):

Таблица 5.3 Расчетные характеристики ИГЭ-2

Показатели свойств ИГЭ-2	Значение
Плотность частиц грунта, $\rho_s, \text{г/см}^3$	2,68
Плотность естественного сложения, $\rho, \text{г/см}^3$	1,97
Плотность сухого грунта, $\rho_d, \text{г/см}^3$	1,61
Влажность природная, $W, \text{д.е.}$	0,220
Коэффициент пористости, $e, \text{д.е.}$	0,665
Сдвиговые характеристики:	
угол внутреннего трения, $\varphi, \text{град.}$	30,0
угол внутреннего трения, $\varphi, \text{град.}$	30,0
коэффициент угла внутреннего трения, $\text{tg}\varphi, \text{д.е.}$	0,577
сцепление, $C, \text{МПа}$	0,010
Коэффициент фильтрации, $K_f, \text{м/сут.}$	13...30
Модуль деформации, $E, \text{МПа}$	22,0
Расчетное сопротивление, $R_o, \text{МПа}$	0,500

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

34

Группы грунтов по трудности разработки определены в соответствии с СН РК 8.02-05-2002, сб. 1 (Земляные работы), табл. 1:
песок гравелистый – п.29б.

Таблица 5.4 Физико-механические характеристики свойств грунтов ИГЭ-3 (слои 18, 19, 20 ниже УГВ).

Показатели свойств ИГЭ-3	Значение
Плотность частиц грунта, ρ_s , г/см ³	2,71
Плотность естественного сложения, ρ , г/см ³	2,01
Плотность сухого грунта, ρ_d , г/см ³	1,61
Влажность природная, W , д.е.	0,232
Коэффициент пористости, e , д.е.	0,591
Коэффициент водонасыщения, S_r , д.е.	0,920
Влажность:	
на границе текучести, W_L , д.е.	0,550
на границе раскатывания, W_p , д.е.	0,263
Число пластичности, I_p , д.е.	0,287
Сдвиговые характеристики:	
нормативное значение:	
угол внутреннего трения, φ , град.	20,9
коэффициент угла внутреннего трения, $tg\varphi$, д.е.	0,381
сцепление, C , МПа	0,026
расчетные значения при $\alpha = 0,85$: при $\alpha = 0,95$	
угол внутреннего трения, φ , град.	17,2 14,6
коэффициент угла внутреннего трения, $tg\varphi$, д.е.	0,310 0,261
сцепление, C , МПа	0,016 0,010
Модуль деформации, E , МПа	11,0
Расчетное сопротивление, R_o , МПа	0,0600

Группы грунтов по трудности разработки определены в соответствии с СН РК 8.02-05-2002, сб. 1 (Земляные работы), табл. 1:
глины – п. 8д.

Таблица 5.5 Физико-механические характеристики свойств грунтов ИГЭ-4 (нижняя часть разреза слоя 19, ниже УГВ).

Показатели свойств ИГЭ-4	Значение
Плотность частиц грунта, ρ_s , г/см ³	2,71
Плотность естественного сложения, ρ , г/см ³	2,00
Плотность сухого грунта, ρ_d , г/см ³	1,65
Влажность природная, W , д.е.	0,211
Коэффициент пористости, e , д.е.	0,642
Коэффициент водонасыщения, S_r , д.е.	0,891
Сдвиговые характеристики:	

№ инв. взамен
 Подпись и дата
 Инв. № подл.

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

984364/2024/1-0ПЗ

Лист

35

нормативное значение:		
угол внутреннего трения, φ , град.		19,7
коэффициент угла внутреннего трения, $tg\varphi$, д.е.		0,358
сцепление, C , МПа		0,035
расчетные значения	при $\alpha = 0,85$:	
	при $\alpha = 0,95$	
угол внутреннего трения, φ , град.		17,1
		15,5
коэффициент угла внутреннего трения, $tg\varphi$, д.е.		0,307
		0,276
сцепление, C , МПа		0,024
		0,018
Модуль деформации, E , МПа		15,0
Расчетное сопротивление, R_0 , МПа		0,300

Группы грунтов по трудности разработки определены в соответствии с СН РК 8.02-05-2002, сб. 1 (Земляные работы), табл. 1:

глины – п. 8г.

Таблица 5.6 Физико-механические характеристики свойств грунтов ИГЭ-5 (верхняя часть разреза слоя 19, выше УГВ).

Показатели свойств ИГЭ-5		Значение
Плотность частиц грунта, ρ_s , г/см ³		2,71
Плотность естественного сложения, ρ , г/см ³		1,91
Плотность сухого грунта, ρ_d , г/см ³		1,64
Влажность природная, W , д.е.		0,166
Влажность:		
на границе текучести, W_L , д.е.		0,447
на границе раскатывания, W_p , д.е.		0,247
Число пластичности, I_p , д.е.		0,200
Коэффициент пористости, e , д.е.		0,657
Коэффициент водонасыщения, S_r , д.е.		0,690
Сдвиговые характеристики:		
нормативное значение:		
угол внутреннего трения, φ , град.		24,3
коэффициент угла внутреннего трения, $tg\varphi$, д.е.		0,452
сцепление, C , МПа		0,044
расчетные значения	при $\alpha = 0,85$:	
	при $\alpha = 0,95$	
угол внутреннего трения, φ , град.		22,9
		22,0
коэффициент угла внутреннего трения, $tg\varphi$, д.е.		0,423
		0,405
сцепление, C , МПа		0,037
		0,033
Модуль деформации, E , МПа		18,0
Расчетное сопротивление, R_0 , МПа		0,300

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-0ПЗ

Лист

36

Группы грунтов по трудности разработки определены в соответствии с СН РК 8.02-05-2002, сб. 1 (Земляные работы), табл. 1:

глины – п. 8д – 20%.

Глубина промерзания грунтов, в целом по участку:

- глины, суглинки – 0,33 м;

- пески разнотернистые – 0,42 м;

- гравийные и галечниковые грунты – 0,48 м.

В соответствии с СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах»: сейсмичность района строительства объекта крепления правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища составляет 7 баллов;

- сейсмичность площадки строительства составляет 7 баллов;

Согласно приложению Е, СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах»:

значения расчетных горизонтальных ускорений a_g (в долях g) на площадках строительства – 0,186;

значения расчетных вертикальных ускорений a_{gv} (в долях g) на площадках строительства – 0,149;

Согласно СП РК 1.02-102-2014 «Инженерно-геологические изыскания для строительства» тип грунтовых условий площадки по сейсмическим свойствам - II (вторая).

Согласно приложению А, п. А.3 СП РК 1.02-102-2014 Инженерно-геологические изыскания для строительства, геотехническая категория проектируемого объекта строительства - 2 (средней сложности).

Согласно приложению А табл 1, СП РК 1.02-105-2014 Инженерные изыскания для строительства Категория сложности инженерно-геологических условий - II (вторая, средней сложности).

Участок, где располагаются основные сооружения крепления правого берега р. Сырдарья, представляет собой пологую миноклираль. Поверхность слоев, слагающих береговой массив, слабо наклоненная с углами падения 1...15° (преобладают углы 4...5°) в сторону реки и является одним из факторов, влияющих на возникновение оползневых процессов.

Расчёты показали, что правый берег р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища устойчив на сейсмическое воздействие в 8 баллов.

Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

37

6. Гидротехнические решения по берегоукреплению

6.1. Общие данные и сведения

Общая длина фронта работ по укреплению правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища составляет 230,0 м. В зависимости от инженерно-геологических условий, гидрологических характеристик и сбросных расходов был выбран тип крепления.

Класс гидротехнических берегоукрепительных сооружений - III, принят по СН РК 3.04-01-2023 «Гидротехнические сооружения», раздел 5, пункт 5.2 «Назначение класса гидротехнических сооружений», подпункт 5.2.9 «Берегоукрепительные сооружения...»

6.2. Обоснование конструкции берегоукрепления и конструктивные решения

При выборе типа крепления правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринской ГЭС в зависимости от инженерно-геологических условий рассматривались два варианта крепления берегового откоса, а именно:

- вариант 1 - наброска камня (скальной породы);
- вариант 2 – подпорная стена из секущихся буронабивных свай с системой роствергов и железобетонной обрешетки заполненной камнем.

По гидрологическим данным (см. Гидрологический отчет Том 11 984364/2024/1-ГО) в зависимости от инженерно-геологических условий и сбросных расходов (попусков) в нижний бьеф были определены скорости течения воды, колебание уровней и глубина размыва русла. По этим данным определены размер и вес камня. Вес камня должен быть не менее 500 кг, а диаметр не менее 60 см, толщина слоя отсыпки камня принимается из условий производства работ и неразмываемости берега, но не менее 2d сверху и не менее 3d в основании крепления. Из-за отсутствия карьера камня такого диаметра в данном районе и после согласования с Заказчиком был выбран второй тип крепления.

Преимуществом второго варианта крепления является и то, что все работы производятся посуху, непосредственно на откосе при минимальном уровне воды в реке (отм. 229.36 м), не требуется транспортировка значительного объема крупногабаритного камня из карьера.

Крепление берега состоит из железобетонной обрешетки с упорами в два железобетонных ростверга жестко сопряженных с головами буронабивных (буробетонных) свай. Так как русло практически стабилизировалось и размывы прекратились (раздел 3 рис. 3.3), то по низшей отметке дна русла реки Сырдарья на укрепляемом участке 223,55м и согласно геологии была определена длина несущих (армированных) свай – 8 метров до отметки 222,00 м и длина бетонных (неармированных) свай - 5 метров до отметки 225,00 м. Несущие сваи С1 жестко защемляются в водоупорном слое алевролита мергелистого, а бетонные С2 входят в этот слой на 0,5-0,7 метра. Таким образом стена из свай проходит сквозь водоносный слой песка коричнево-серого и препятствует вымыванию грунтовых частиц из берегового склона потоку подземных вод.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

38

- камнем бутовым \varnothing 30-40 см толщиной 40см заполняются 4 ячейки от отм 230,00м низа откоса правого берега до отметки 234,87м - верха 4-й ячейки по высоте 4 –го яруса по всей длине откоса на подготовку из щебня фракции 5-20мм, толщиной 10см и из ПГС толщиной 10см;

(Отметка 234,87м крепления откоса камнем бутовым принята согласно чертежа поперечного разреза откоса л.5-10 том 3. Альбом 984364/2024/1-А-ГР;)

- местным грунтом, уплотненным пневматическими трамбовками, толщиной 40см заполняются 2 верхние ячейки откоса по высоте, от отметки 234,87м верха 4-й ячейки по высоте 4 –го яруса до верхней отм. 236,96м откоса укрепляемого берега (верхние 2 яруса по всей длине откоса) на подготовку из щебня фракции 5-20мм, толщиной 10см и из ПГС толщиной 10см;

(Отметка верха откоса 236,96м, до которой ячейки заполняются местным грунтом уплотненным пневматическими трамбовками принята согласно чертежа поперечного разреза откоса л.5-10 том 3. Альбом 984364/2024/1-А-ГР;)

Конструкция крепления правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища дана на чертежах 984364/2024/1-А-ГР л. 5-10 Альбом Том 3

Подсчет нужного диаметра камня был произведен по СП РК 3.04-107-2014 [«Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)]. Расчеты сведены в таблицу 6.1.

Расчет диаметра камня

Таблица 6.1

Заложение откоса $ctg \varphi$	$\Delta Z, м$	$Zв- Zн, м$	$\sqrt{\frac{Zв - Zн}{\Delta Z}}$	$(\frac{\rho_m}{\rho_0} - 1)^3$	$\sqrt[3]{1 + ctg^3 \varphi}$	$\Delta Z^3, м$	K_{fr}	Коэффициент надёжности γ	m_{m-c}	$D_{ba i}, см$
2,0	1	18,6	4,31	4,096	4,92	1,00	0,025	1,1	0,048	33
2,0	1	17	4,12	4,096	4,92	1,00	0,025	1,1	0,046	32

ΔZ – максимальное суточное колебание уровней в нижнем бьефе;

$Zв-Zн$ – колебание уровня воды между верхним и нижним бьефами;

ρ_m – плотность материала камня, 2,6 т/м³;

ρ_0 – плотность воды, 1,0 т/м³;

K_{fr} – коэффициент, принимаемый по таблице 12 СП РК 3.04-107-2014 «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения»;

m_{m-c} – масса камня, т.с;

$D_{ba i}$ – диаметр камня, приведенный к диаметру шара.

Для крепления правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища был произведен расчет устойчивости откоса по программе «GROT», г. Москва, Гидропроект.

Методы расчёта программного комплекса учитывают последние изменения в нормативных документах и прошли апробацию путём сравнения результатов работы программы с аналогичными методами зарубежных программ.

Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

984364/2024/1-0ПЗ

Лист

40

По программе «GROT» сейсмическая нагрузка для любой точки грунтового сооружения определяется умножением сейсмических ускорений, (в долях от g) в точках на вес элемента. Данный расчёт производился по круговым поверхностям скольжения по плоской схеме методами ВНИИГа-Терцаги, Бишопа, Чугаева на статические и сейсмические воздействия. Здесь при учёте сейсмических воздействий использована эпюра сейсмических ускорений, которая учитывает распределение динамических характеристик (коэффициента Пуассона μ_0 и модуля упругости E_d) по высоте берега, рекомендованных ОГИИи Гидропректа.

Результаты расчётов показали, что при статических и сейсмических нагрузках правый берег р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища устойчив.

Расчеты хранятся в архиве ТОО «Grata Company», в данной записке приводятся только основные выкладки этого расчета.

Расчёт производился для гидротехнического сооружения III класса капитальности.

Критерием устойчивости откоса правого берега является соблюдение (для наиболее опасной призмы обрушения) неравенства;

$$\gamma_{fc}F(\gamma_f) \leq (\gamma_c/\gamma_n)R(1/\gamma_g)$$

где F - расчётное значение обобщённого силового воздействия, определяемое с учётом коэффициента надёжности по нагрузке γ_f (в зависимости от метода расчёта устойчивости откосов F – равнодействующая активных сил или моментов этих сил относительно оси поверхности сдвига);

R - расчётное значение обобщённой несущей способности системы «сооружение – основание», определяемое с учётом коэффициента безопасности по грунту γ_g , т. е. обобщённое расчётное значение сил сопротивления сдвигу по рассматриваемой поверхности;

γ_f , γ_n , γ_{fc} - коэффициенты надёжности по нагрузке, ответственности сооружения, сочетания нагрузок.

γ_g - коэффициент надёжности по грунту, определяемый по СП РК 3.04-103-2014;

γ_c - коэффициент условий работ.

$$K_S = R/F \geq \gamma_n\gamma_{fc}/\gamma_c$$

Для сооружения третьего класса, особого сочетания нагрузок и методе расчёта удовлетворяющего условиям равновесия

Для эксплуатационного периода:

– статика $\gamma_n\gamma_{fc}/\gamma_c = 1,15*1/0,95 = 1.21$

– сейсмика $\gamma_n\gamma_{fc}/\gamma_c = 1,15*0,9/0,95 = 1,09$

Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

41

Для строительного периода

$$\gamma_n \gamma_{fc} / \gamma_c = 1,15 * 0,95 / 0,95 = 1,15$$

Числовые значения коэффициентов γ_n, γ_{fc} и γ_c приведены в таблицах 6.2÷6.4

Таблица 6.2

класс сооружения	I	II	III	IV
значение γ_n	1,25	1,20	1,15	1,10

Таблица 6.3

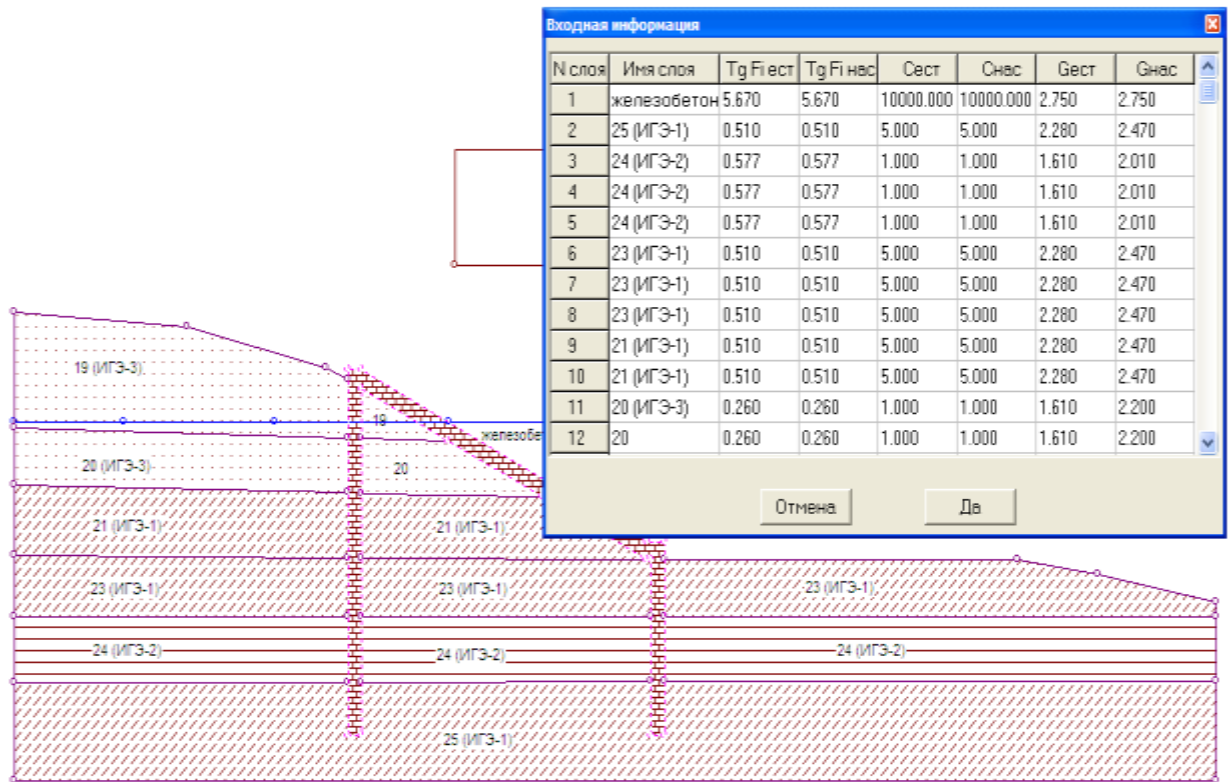
сочетание нагрузок	основное	особое	строительного периода
значение γ_{fc}	1,00	0,90	0,95

Таблица 6.4

методы расчета	удовлетворяющие условиям равновесия	упрощенные
значение γ_c	1,00	0,95

Расчет устойчивости берега в эксплуатационный период.

Исходные данные:



Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

984364/2024/1-ОПЗ

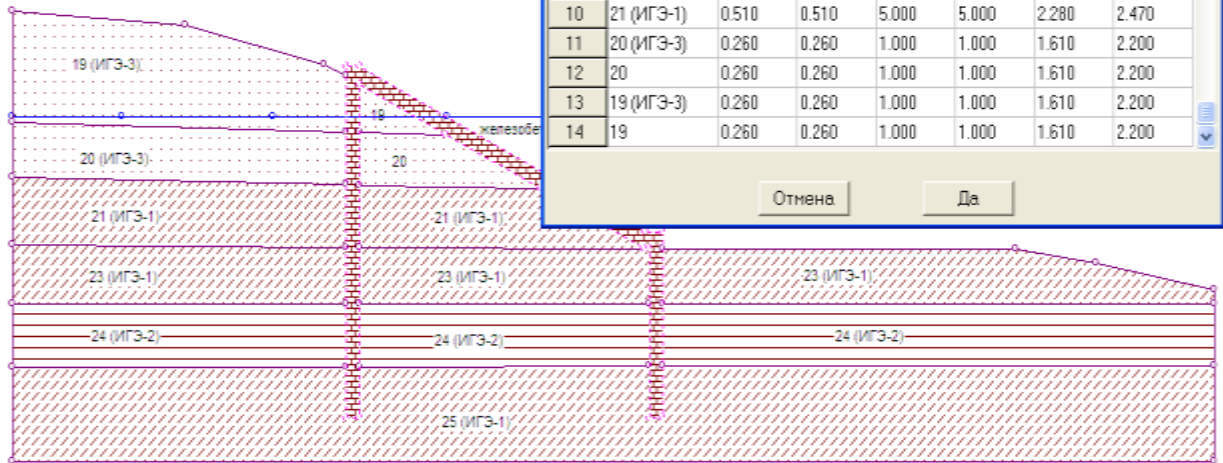
Лист

42

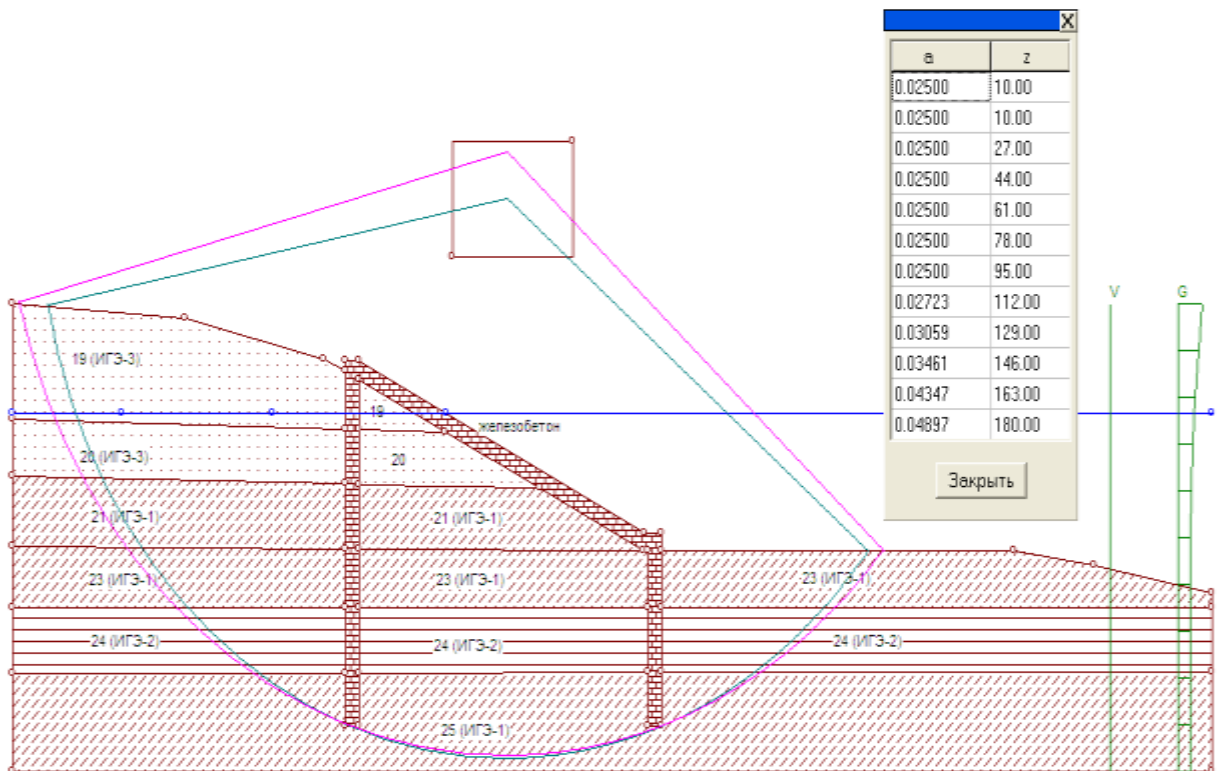
Входная информация

№ слоя	Имя слоя	Tg F1ест	Tg F1нас	Сест	Снас	Gест	Gнас
3	24 (ИГЭ-2)	0.577	0.577	1.000	1.000	1.610	2.010
4	24 (ИГЭ-2)	0.577	0.577	1.000	1.000	1.610	2.010
5	24 (ИГЭ-2)	0.577	0.577	1.000	1.000	1.610	2.010
6	23 (ИГЭ-1)	0.510	0.510	5.000	5.000	2.280	2.470
7	23 (ИГЭ-1)	0.510	0.510	5.000	5.000	2.280	2.470
8	23 (ИГЭ-1)	0.510	0.510	5.000	5.000	2.280	2.470
9	21 (ИГЭ-1)	0.510	0.510	5.000	5.000	2.280	2.470
10	21 (ИГЭ-1)	0.510	0.510	5.000	5.000	2.280	2.470
11	20 (ИГЭ-3)	0.260	0.260	1.000	1.000	1.610	2.200
12	20	0.260	0.260	1.000	1.000	1.610	2.200
13	19 (ИГЭ-3)	0.260	0.260	1.000	1.000	1.610	2.200
14	19	0.260	0.260	1.000	1.000	1.610	2.200

Отмена Да



Эпюры сейсмических ускорений правого берега в эксплуатационный период.



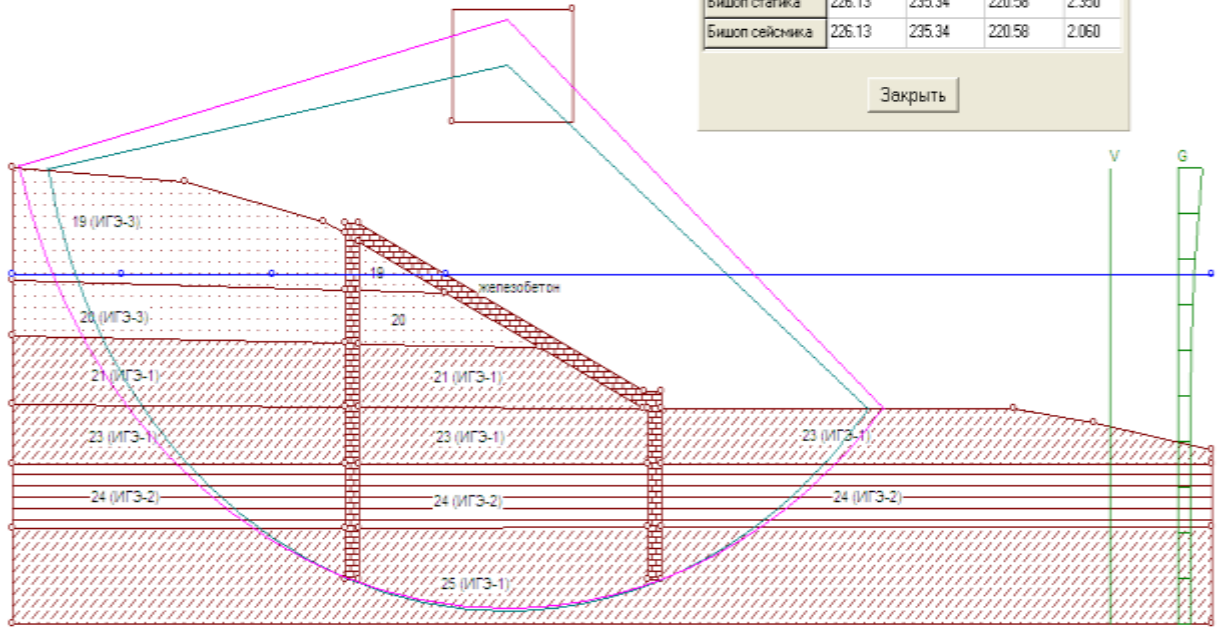
Устойчивость откоса правого берега в эксплуатационный период по программе «GROT»

Изм. № подл.
Подпись и дата
Взамен инв. №

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

Метод	y	z	R	Кмн
ВНИИГ статика	226.13	218.34	204.55	2.290
ВНИИГ сейсмика	226.13	235.34	220.58	2.010
Бишоп статика	226.13	235.34	220.58	2.350
Бишоп сейсмика	226.13	235.34	220.58	2.060

Закреть

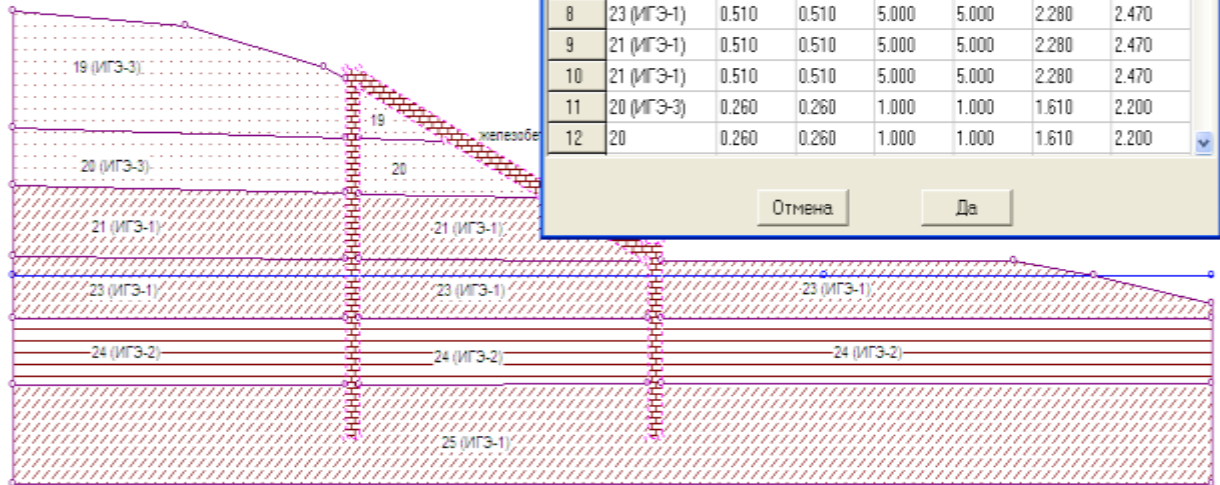


Расчет устойчивости берега в строительный период.

Исходные данные:

N слоя	Имя слоя	Tg F1ест	Tg F1нас	Сест	Снас	Gест	Gнас
1	железобетон	5.670	5.670	10000.000	10000.000	2.400	2.400
2	25 (ИГЭ-1)	0.510	0.510	5.000	5.000	2.280	2.470
3	24 (ИГЭ-2)	0.577	0.577	1.000	1.000	1.610	2.010
4	24 (ИГЭ-2)	0.577	0.577	1.000	1.000	1.610	2.010
5	24 (ИГЭ-2)	0.577	0.577	1.000	1.000	1.610	2.010
6	23 (ИГЭ-1)	0.510	0.510	5.000	5.000	2.280	2.470
7	23 (ИГЭ-1)	0.510	0.510	5.000	5.000	2.280	2.470
8	23 (ИГЭ-1)	0.510	0.510	5.000	5.000	2.280	2.470
9	21 (ИГЭ-1)	0.510	0.510	5.000	5.000	2.280	2.470
10	21 (ИГЭ-1)	0.510	0.510	5.000	5.000	2.280	2.470
11	20 (ИГЭ-3)	0.260	0.260	1.000	1.000	1.610	2.200
12	20	0.260	0.260	1.000	1.000	1.610	2.200

Отмена Да



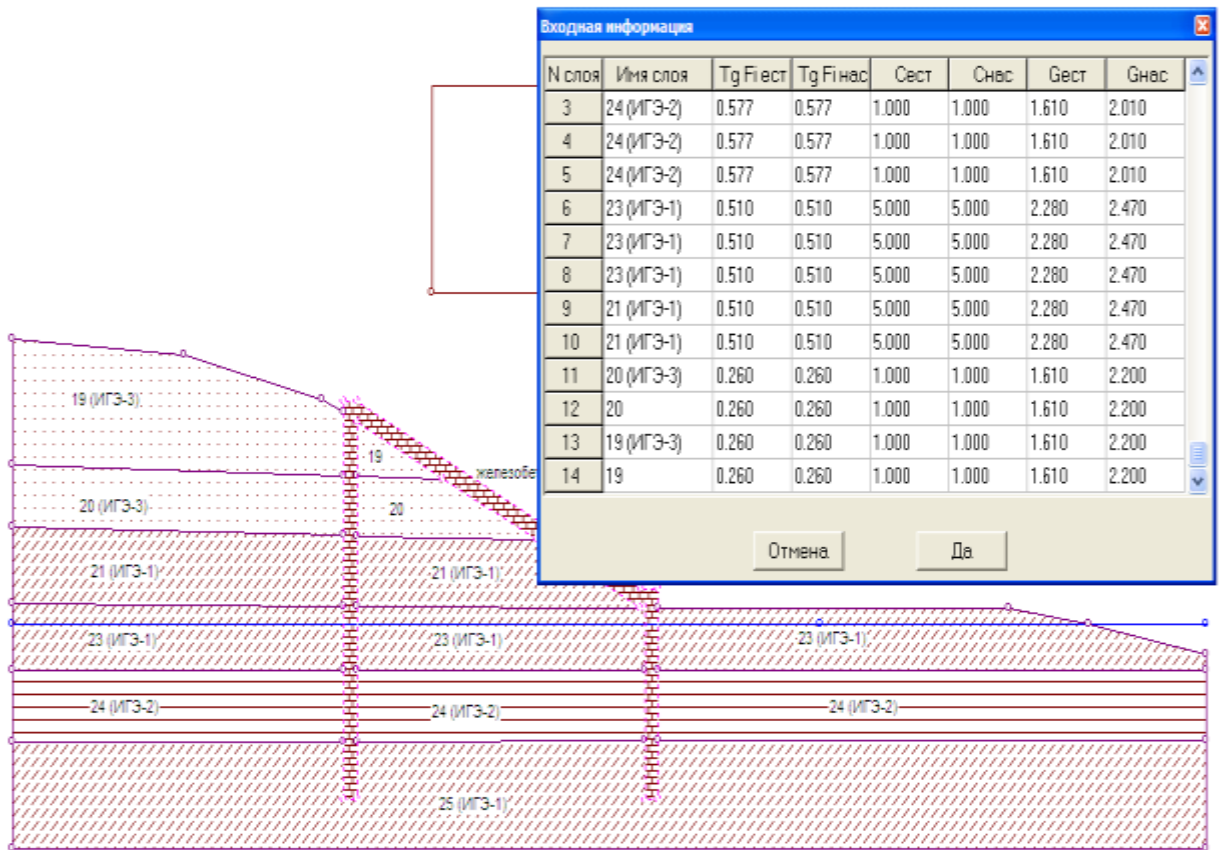
Взамен инв. №

Подпись и дата

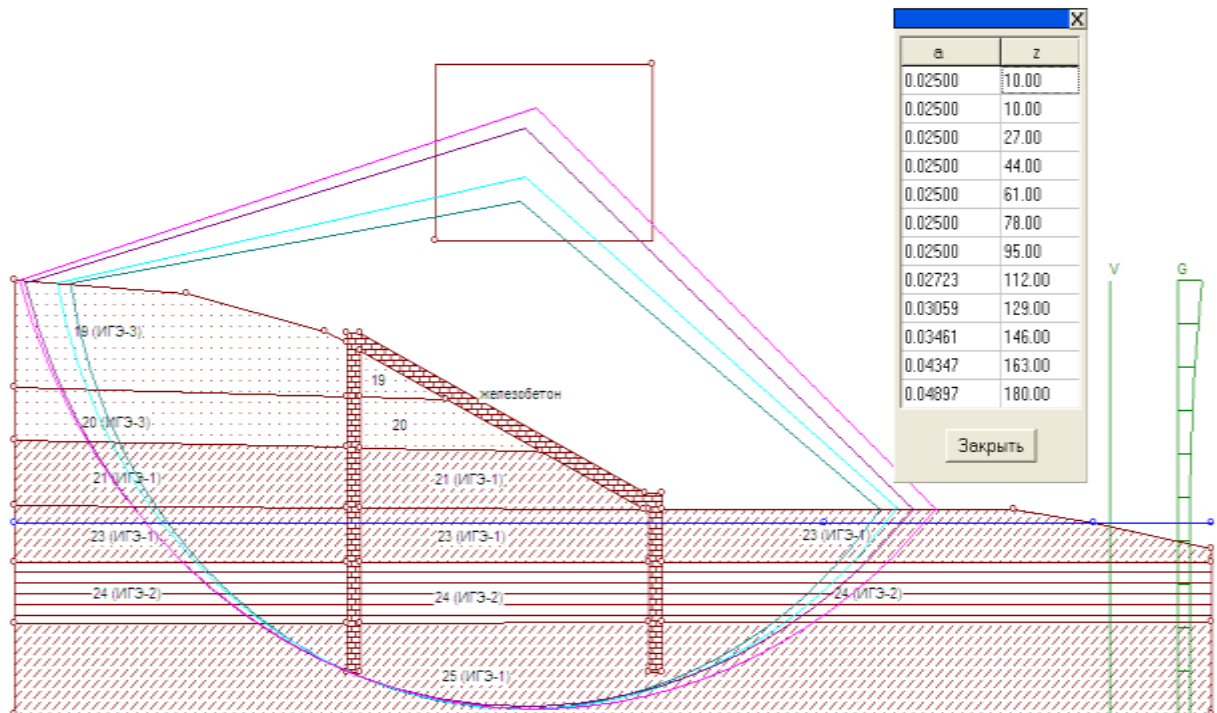
Инв. № подл.

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

984364/2024/1-ОПЗ



Эпюры сейсмических ускорений правого берега в строительный период.



Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Устойчивость откоса правого берега в строительный период по программе «GROT».

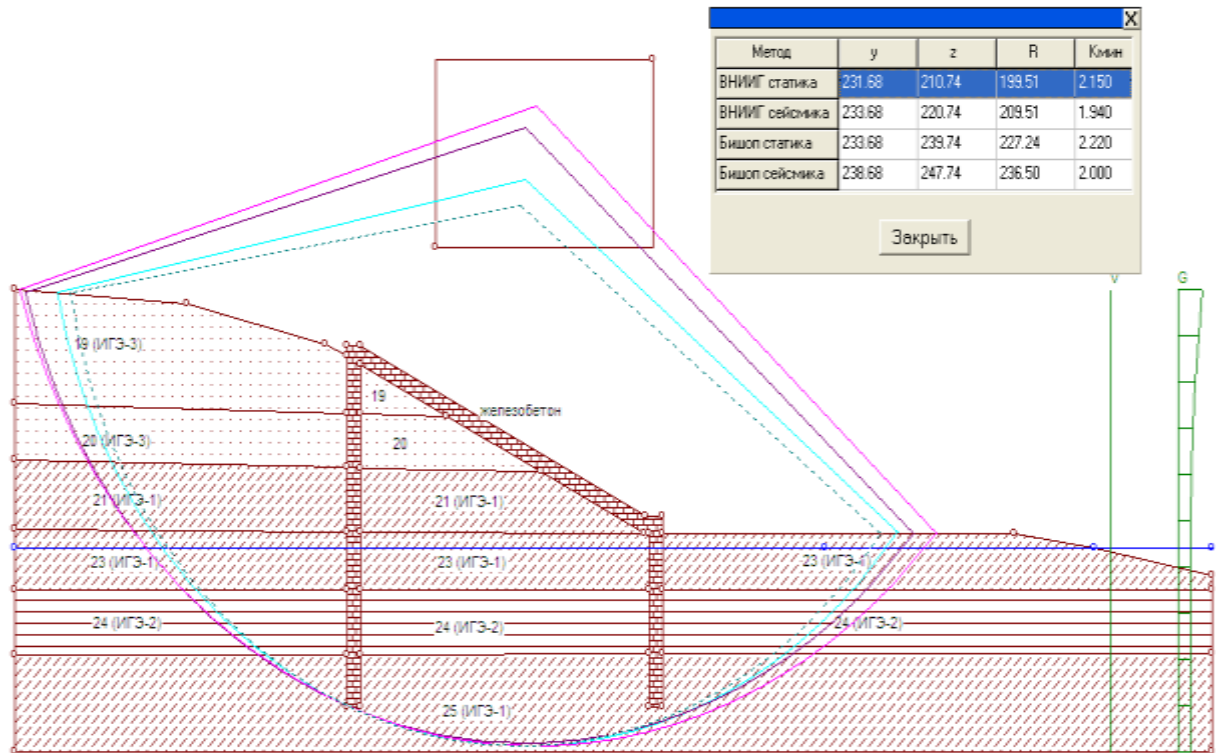


Таблица 6.5

Наименование расчета	Метод расчета	y	z	R	K _{min}	K _{доп.}
Эксплуатационный период	ВНИИГ-Терцаги - статика	226,13	218,34	204,55	2,29	1,21
	ВНИИГ-Терцаги - сейсмика	226,13	235,34	220,58	2,01	1,09
	Бишоп - статика	226,13	235,34	220,58	2,35	1,21
	Бишоп - сейсмика	226,13	235,34	220,58	2,06	1,09
Строительный период	ВНИИГ-Терцаги - статика	231,68	210,74	199,51	2,15	1,15
	ВНИИГ-Терцаги - сейсмика	233,68	220,74	209,51	1,94	1,15
	Бишоп - статика	233,68	239,74	227,24	2,22	1,15
	Бишоп - сейсмика	238,68	247,74	236,50	2,00	1,15

Расчёты показали, что правый берег р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища устойчив на сейсмическое воздействие в 7 баллов.

Произведены расчеты по прочности железобетонных элементов. Расчет выполнен по программе «LIRA 9/6 r4» и находится в архиве ТОО «Grata Company».

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

46

Расчет подпорных стен из буронабивных свай выполнен с использованием программного комплекса «ЛИРА САПР 2021».

Исходные данные :

Нормативный вес снегового покрова – 0,8 кПа.

Нормативное ветровое давление – 0,56 кПа.

Сейсмичность района 7 баллов.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам – II.

Конструктивная система берегоукрепления – подпорные стены из секущихся буронабивных свай с системой ростверков.

Согласно СН РК 3.04-01-2023 "Гидротехнические сооружения" Пункт 5.2.9. берегоукрепительные сооружения правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища относятся к III классу гидротехнических сооружений.

Уровень ответственности сооружения согласно "Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам" - II (второй).

Цель данной работы – выполнить пространственный расчет конструкции подпорных стен из буробетонных свай при действии регламентированных СП РК EN 1990:2002 сочетаний вертикальных нагрузок (эксплуатационных:

собственный вес несущих и ненесущих конструкций, отделочных материалов, а так же полезные нагрузки) и горизонтальных нагрузок (сейсмических) с учетом совместной работы каркаса здания, фундамента и основания с целью определения:

- Нагрузок, действующих на фундамент;
- Внутренних усилий возникающих в элементах каркаса;
- Совместных деформаций здания и основания (осадка, крен);
- Динамических характеристик системы (формы и периоды колебаний системы);
- Определения требуемого армирования монолитных конструкций.

Все расчеты подпорных стен из буронабивных свай приведены в откорректированном Томе 8, 984364/2024/1-КЖ-Р Расчет подпорных стен из буронабивных свай.

Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

47

7. Сведения по генеральному плану и транспорту

В соответствии с СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство», упомянутые выше сведения должны быть приведены в соответствующих разделах Общей пояснительной записки.

Однако, принятые гидротехнические решения по берегоукреплению (бетонная обрешетка со стеной из буронабивных свай) имеют свою специфику, и поэтому большинство из этих нормативных сведений к указанному объекту не имеют отношения, а именно:

- для функционирования объекта не требуется какой-либо внутриплощадочный и внешний транспорт;
- в составе объектов берегоукрепления нет технологического оборудования, поэтому нет необходимости в электроснабжении, устройстве каких-либо инженерных сетей и составлении энергетического паспорта. Освещение в темное время суток выполняется существующей системой наружного освещения Шардаринской ГЭС;
- в составе объектов берегоукрепления нет каких-либо зданий, и поэтому архитектурных решений так же не требуется.

Строительные (гидротехнические) решения по берегоукреплению приведены в разделе 6 настоящей пояснительной записки и в Альбоме чертежей (Том 3, 984364/2024/1-А-ГР).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №							
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	984364/2024/1-ОПЗ	
								48	

8. Мероприятия по гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций

В Республике Казахстан действует РДС РК 2.04-14-2003 «Квалификационные требования, предъявляемые к инженерно-технической укрепленности и оснащенности системами безопасности особо важных государственных и стратегических объектов, а также объектов жизнеобеспечения».

Укрепление берегового участка в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища относится к гидротехническим сооружениям, но нарушение их целостности не приведет к значительному материальному и финансовому ущербу и не создает угрозу жизни людей. Поэтому, в соответствии с упомянутым РДС, объект берегоукрепления может быть отнесен к категории «С» или даже к некатегорийным объектам.

Необходимо отметить, что берегоукрепительные объекты войдут в комплекс сооружений Шардаринской ГЭС, который уже имеет к настоящему времени все необходимые системы по ГО, безопасности и охране, инженерной безопасности, охране и предупреждению ЧС:

- ограждение по периметру комплекса с КПП;
- системы охранной и тревожной сигнализации;
- системы контроля доступа;
- системы пожарной безопасности;
- видеоохранной системой телевизионного наблюдения;
- детекторами обнаружения опасных веществ и устройств;
- системой взаимодействия с территориальными органами внутренних дел и МЧС;
- и все другие необходимые системы.

Непосредственно сооружения по берегоукреплению (железобетонная обрешетка со сваями) не обладают какой-либо пожаро- или взрывоопасностью, поэтому не требуют каких-либо дополнительных систем и мер по ГО, инженерной безопасности и предупреждению ЧС.

Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

49

9. Охрана окружающей среды

Район работ расположен на правом берегу реки Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища.

По административному делению объект расположен в Шардаринском районе Туркестанской области. Участок берегоукрепительных работ расположен в пределах западных границ г. Шардара.

Продолжительность строительства составляет 11 месяцев, (2025 год), в том числе подготовительный период – 1 месяц. Количество рабочего персонала с ИТР, занятых в строительстве, составляет 69 человек, в том числе механизаторов - 57 человек.

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды, которые должны включать рекультивацию земель, предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу. Указанные мероприятия и работы должны быть предусмотрены в проектно-сметной документации. Производство строительно-монтажных работ в пределах охранных, заповедных и санитарных зон и территорий следует осуществлять в порядке, установленном специальными правилами и положениями о них.

При укреплении берега предусматриваются следующие этапы работ:

- расчистка берега от обломков железобетона;
- выемка грунта с берегового откоса и дна реки, подготовка основания;
- засыпка подготовленного основания песчано-гравийной смесью, щебнем;
- бурение скважин под бетонные (С2) и железобетонные (С1) сваи;
- сооружение бетонных и ж/б свай;
- устройство верхнего и нижнего ростверков и железобетонной обрешетки, которая заполняется камнем (скальным грунтом).

Выполнение строительных работ ведется с использованием арендованной специальной техники и автотранспорта. Скальный грунт для устройства крепления берега завозится из карьера камня в 350км от объекта крепления по существующим дорогам. Доставка строительных материалов на площадку строительства объектов предусматривается автомобильным транспортом по существующим дорогам общего пользования с твердым покрытием.

Электроснабжение и связь, а также водоснабжение района строительства осуществляется через внутренние сети, расположенные на территории Шардаринской ГЭС.

Изготовление бетона и раствора планируется на строительной площадке, цемент на объект будет доставляться в мешках, расход цемента на период строительных работ составит 390 тонн.

В период строительства будут наблюдаться следующее возможное загрязнение компонентов окружающей среды:

Загрязнение поверхностных и подземных вод. Загрязнение поверхностных и подземных вод возможно за счет утечек и проливов ГСМ, загрязнение территории отходами производства и потребления.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

В период строительных работ интенсивность воздействия на поверхностные и подземные воды будет **умеренным**. Временной масштаб – **среднее продолжительное воздействие**. Площадь воздействия – **локальное**. Значимость воздействия – **низкая**.

Загрязнение почвенно-растительного покрова. В период строительства почвенный покров будет подвержен изменению в местах передвижения спецтехники и автотранспорта, в процессе выемки грунта при строительстве. После окончания работ рабочим проектом предусматривается выполнение рекультивационных работ с планировкой территории (технический этап) и засевом многолетних трав и кустарников (биологический этап).

В период эксплуатации берегоукрепительных сооружений воздействие на почвенно-растительный покров оказываться не будет

Интенсивность воздействия на почвенно-растительный покров в период строительных работ будет **слабое**. Временной масштаб – **среднее продолжительное воздействие**. Площадь воздействия – **локальное**. Значимость воздействия – **низкая**.

Водопотребление и водоотведение. Питьевая и техническая вода будет доставляться подрядчиком в автоцистернах к месту строительства. Перед началом строительства подрядчику необходимо заключить договор на поставку воды.

На период строительства будет задействована арендованная автотехника, техническое обслуживание которой обеспечивается по договору аренды, поэтому расходы воды на заливку радиаторов, мойку автотранспорта не предусматривается.

При приготовлении бетонной смеси и процесса пылеподавления на участке строительных работ используется привозная техническая вода. На период строительства для сбора фекалий предусматривается установка биотуалетов, с последующим вывозом фекальных вод по Договору.

Загрязнение отходами потребления и производства. В период строительства будут образовываться отходы производства и потребления. К производственным отходам, образующимся в период строительных работ, относятся: отходы демонтажа; металлолом; огарки сварочных электродов; буровой шлам.

Твердые бытовые отходы складироваться в металлические емкости объемом 0,25 м³ установленные на бетонированном основании. Твердые бытовые отходы будут вывозиться по мере накопления по договору со специализированной организацией.

Перед началом строительства подрядной организации необходимо заключить договора на вывоз и утилизацию отходов.

Вся работающая строительная и спецтехника будет арендована, поэтому дополнительных объемов образования отходов от ее обслуживания в период строительства не будет.

Влияние на компоненты окружающей среды при образовании и временном хранении отходов производства и потребления оценивается как **воздействие низкой значимости**.

Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

На период эксплуатации берегоукрепительных сооружений образование отходов производства и потребления отсутствует.

Загрязнение атмосферного воздуха. На атмосферный воздух в период строительства будут оказывать вредное воздействие следующие виды работ:

- открытый способ производства земляных и планировочных работ экскаваторами, бульдозерами и др.;
- буровые работы;
- сварочные и гидроизоляционные работы;
- работа двигателей внутреннего сгорания основных машин и механизмов.

В соответствии с намечаемыми работами будет происходить выброс ЗВ в атмосферу при работе двигателей внутреннего сгорания и при выполнении земляных работ. При работе автотранспорта и спецтехники в атмосферу выбрасываются продукты сгорания дизтоплива в двигателях: азота диоксид, бенз(а)пирен, сажа, серы диоксид, формальдегид, углеводороды, углерода оксид. При строительных работах по разработке и засыпке грунта в воздух выделяется пыль неорганическая.

На период строительства объекта проектом предусмотрено проведение мероприятий по снижению выбросов ЗВ (применение технически исправных машин и механизмов, увлажнение грунта при проведении работ по выемке и перемещению грунта). После окончания строительства будет выполнена обратная засыпка вынутого грунта с послойным трамбованием, выполнено благоустройство территории в соответствии со сметой рабочего проекта.

Все вышеперечисленные работы будут проводиться только на берегу, в связи с этим не будет причинен ущерб ихтиофауне р. Сырдарья.

Выбросы загрязняющих веществ на период строительно-монтажных работ будут носить временный характер, в связи, с чем установление санитарно-защитной зоны нецелесообразно.

В период эксплуатации выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух отсутствуют.

На период эксплуатации вредного воздействия на компоненты окружающей среды при реализации проектных решений **не оказывается** (см. раздел Оценка воздействия на окружающую среду. Том 10, 984364/2024/1-ОВОС).

Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

52

10. Основные технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Показатель
1	Источник финансирования	тыс. тенге	Собственные средства АО «Шардаринская ГЭС», письмо АО «Шардаринская ГЭС» №547 от 10.09.2024г
2	Длина участка берегоукрепления	м	230,0
3	Ширина	м	14,5
4	Заложение откоса		1:2
5	Общая площадь участка берегоукрепления	м ²	3 570,0
6	Удельные затраты на 1 пог. метр крепления берега	тыс. тенге	4 354,928
7	Общая сметная стоимость строительства в текущем уровне цен (июнь 2024 г.), с НДС		1 001 633,506
	в том числе:	- СМР	850 118,934
		- прочие	151 514,572
	Затраты по годам:	2024 - ПИР + Экспертиза	17 508,625
		2025 г. - Строительство	721 391,983
2026 г. - Строительство		262 732,898	
8	Продолжительность строительства	месяц	11

Начало строительных работ – июнь месяца 2025 года, согласно писем заказчика АО «Шардаринская ГЭС» №7 от 06.01.2025г. и №53 от 23.01.2025г о начале строительства.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

53

11. Перечень основных нормативных документов и литературы

1. СП РК 3.04-107-2014 «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов);
2. СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
3. Д.Д. Лаппо, С.С. Стрекалов «Нагрузки и воздействия ветровых волн на гидротехнические сооружения», Ленинград, 1990г.;
4. Э.Г. Годес, Р.М. Нарбут «Строительство в водной среде», Справочник, Ленинград, Стройиздат, 1989г.;
5. СН РК 3.04-01-2023 «Гидротехнические сооружения»;
6. СП РК 3.04-101-2013 «Гидротехнические сооружения»;
7. СН РК 3.04-03-2023 «Основания гидротехнических сооружений»;
8. СП РК 3.04-103-2014 «Основания гидротехнических сооружений»;
9. СП РК 3.04-105-2014 «Плотины из грунтовых материалов»;
10. СН РК 5.01-03-2013 «Свайные фундаменты»;
11. СП РК 5.01-103-2013 «Свайные фундаменты»;
12. Справочник проектировщика, «Гидротехнические сооружения», Москва, Стройиздат, 1983г.
13. СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах»;
14. СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий»;
15. Н.Д. Красников. Сейсмостойкость гидротехнических сооружений.

Инв. № подл.					984364/2024/1-ОПЗ	Лист 54
	Подпись и дата					
Взамен инв. №	Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Приложения к ОПЗ:

1	Договор о закупке работ №984364/2024/1 от 23.05.2024года, между Акционерным обществом «Шардаринская ГЭС» и ТОО «Grata Company» на разработку Рабочего проекта «Корректировка Проектно-сметной документации для производства работы Крепление правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища»;
1.1	Задание на проектирование РП «Крепление правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища. Корректировка», утверждённое Заказчиком АО «Шардаринская ГЭС» 31.05.2024г, (Приложение к Договору №984364/2024/1 от 23.05.2024 г.);
1.2	Заключение РГП «Госэкспертиза» №02-0458/15 от 27.08.2015г по РП «Крепление правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища»;
2	Государственная лицензия Ф-ГСЛ № 0029533 от 01.03.2021г. на проектную деятельность ТОО «Grata Company» с приложением (на четырёх страницах) о подвидах лицензируемого вида деятельности;
3	Государственная лицензия № 21017821 от 14.05.2021г. на изыскательскую деятельность ТОО «Grata Company» с приложением (на двух страницах) о подвидах лицензируемого вида деятельности;
4	Государственная лицензия ГСЛ №02103Р от 28.06.2019г на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды ТОО «Энерджи Девелопер» с приложением (на двух страницах) подвидов лицензируемого вида деятельности;
5	Архитектурно-планировочное задание (АПЗ) на проектирование № KZ29VUA01232136 от 19.09.2024 г., выдано ГУ «Отдел строительства, архитектуры и градостроительства акимата Шардаринского района Туркестанской области»;
6	Приказ № 1-П от 03.06.2024 г. по ТОО «Grata Company» о назначении ГИПа по РП «Корректировка Проектно-сметной документации для производства работы Крепление правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища»;
7	Справка реквизиты АО «Шардаринская ГЭС»;
8	Решение Акима г. Шардара №92 от 24.04.2001года о выделении земельного участка для здания «Шардаринской ГЭС» и открытой распределительной сети 110 кВ;
9	Решение Акима г. Шардара №437 от 14.09.2004года «О внесении изменений в Решения Акима г. Шардара от 24.04.2001 года №92»;
10	Акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды) №3080033050 от 26.06.2017 года, земельный участок площадь 0,1758 га, кадастровый номер 19-308-003-3050
11	Акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды) №6760799 от 24.09.2004 года, земельный участок площадь 1,1800 га, кадастровый номер 19-308-004-092
12	Ситуационная карта участков правого берега р. Сырдарья М-б 1:2000
13	Акт обследования правого берега реки Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища от 30.05.2024 года;
14	Дефектный акт АО «Шардаринская ГЭС» от 10.06.2024г
15	Протокол заседания технического совещания АО «Шардаринская ГЭС» от 13.10.2023г.;
16	Письмо АО «Шардаринская ГЭС» №411 от 16.07.2024г Данные максимальных и минимальных отметок уровня воды в нижнем бьефе при минимальных и максимальных расходах через створ ГЭС за период с 2019-2024гг.;
17	Письмо АО «Шардаринская ГЭС» №7 от 06.01.2025г. о начале производства строительных работ;
18	Письмо АО «Шардаринская ГЭС» №53 от 23.01.2025г. о начале производства строительных работ;

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

55

19	Письмо АО «Шардаринская ГЭС» №31 от 14.01.2025г. по применению камня бутового для крепления откоса
20	Письмо АО «Шардаринская ГЭС» №32 от 14.01.2025г. по отвалу мусора и вытесненного грунта
21	Письмо АО «Шардаринская ГЭС» №547 от 10.09.2024г. об источнике финансирования реализации проекта;
22	Письмо АО «Шардаринская ГЭС» №559 от 16.09.2024г. о согласовании РП «Корректировка Проектно-сметной документации для производства работы Крепление правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе водосбросной части Шардаринского водохранилища»;
23	Письмо АО «Шардаринская ГЭС» №572 от 19.09.2024г. о том что, разработанный проект 2015 года не был реализован и никакие работы по креплению правого берега р. Сырдарья в нижнем бьефе Шардаринского водохранилища до настоящего времени не выполнены;
24	Письмо-заявка АО «Шардаринская ГЭС» №574 от 20.09.2024г. на проведение экспертизы проекта в РГП «Госэкспертиза»;
25	Письмо АО «Шардаринская ГЭС» №576 от 20.09.2024г. о том, что прайс-листы не предусмотрены.
26	Письмо АО «Шардаринская ГЭС» №585 от 25.09.2024г. о согласовании увеличения финансирования на реализацию Рабочего проекта, разработанного в 2024 году

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

984364/2024/1-ОПЗ

Лист

56