

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

Настоящий рабочий проект «**Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области**» разработан в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации зданий (сооружений), а так же соответствует требованиям экологических и санитарно – гигиенических норм и правил.

Главный инженер проекта

Жунусов М.

Рабочий проект выполнен коллективом ТОО «Астана-Жобалау» (Государственная лицензия на право выполнения работ в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности ГСЛ № 20017994 от 30.11.2020 года).

Состав проекта.

Проектно – сметная документация для строительства предприятий, зданий и сооружений производственного назначения разработана согласно СН РК 1.02 -03 – 2011.

Состав и содержание проектно-сметной документации.

Таблица 1.

Раздел	Альбом	Наименование раздела	Шифр	Примечание
		Эскизный проект	ЭП	
Том 1	Книга 1.1	Паспорт проекта	0147/25-ПП	
	Книга 1.2	Общая пояснительная записка	0147/25-ОПЗ	
	Книга 1.3	Проект организации строительства	0147/25-ПОС	
	Книга 1.4	Охрана окружающей среды	0147-25/ОВОС	
Том 2	Альбом 2.1	Генеральный план	0147/25-ГП	
Том 3	Альбом 3.1	Гидротехнические решения	0147/25-ГР	
	Альбом 3.2	Гидротехнические решения. Конструкции железобетонные	0147/25-ГР.КЖ	
	Альбом 3.3	Гидромеханическое оборудование	0147/25-ГМО	
	Альбом 3.4	Автомобильная дорога категории (эксплуатационная)	0147/25-АД	
	Альбом 3.5	Инженерно-технические мероприятия по промышленной безопасности, гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций	0147/25-ИТМ ГО ЧС	
	Альбом 3.6	Система антитеррористической защищенности объектов, уязвимых в террористическом отношении	0147/25-АТЗ	
Том 4	Альбом 4.1	Воздушные линии электропередач	0147/25-ВЛ-10 Кв	
	Альбом 4.2	Воздушные линии электропередач 0,4 кВ	0147/25-ВЛ-0,4 кВ	
	Альбом 4.3	Комплектная трансформаторная	0147/25-КТП -	

**«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в
Бурабайском районе Акмолинской области»**

		подстанция 63/10 кВА	63/10 кВА	
	Альбом 4.4	Наружное освещение	0147/25-ЭН	
Том 5	Книга 5.1	Сметная документация	0147-25/СД	
	Книга 5.1.1	Сводная ведомость потребности основных материалов	0147-25-СД	
	Книга 5.1.2	Сводная ведомость потребности основных материалов	0147-25-СД	

Содержание

	Состав проекта	1
	Содержание	3
1.	Основные положения и исходные данные.	5

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

1.1.	Основание для разработки рабочего проекта.	5
1.2.	Краткая характеристика объекта проектирования.	5
1.3.	Изученность объекта и исходные данные.	7
1.4.	Технико-экономические показатели по проекту.	8
2.	Природно-климатические и инженерно-геологические условия.	9
2.1.	Характеристика природно – климатических условий.	9
2.2.	Геоморфология и рельеф участка.	10
2.3.	Геологические условия и физико – механические свойства грунтов	11
2.4.	Гидрогеологические условия	12
2.5.	Группа грунтов по трудности разработки.	13
3.	Гидрография и гидрологическая изученность	13
3.1.	Водный режим	14
3.2.	Летняя межень	15
3.3.	Зимняя межень	16
3.4.	Площадь водосборов, средняя высота водосборов и средний уклон склонов водосборов	16
4.	Генеральный план и транспорт	18
5.	Гидротехнические решения	18
5.1.	Назначение водохранилища	18
5.2.	Определение отметки форсированного уровня воды	19
5.3.	Определение отметки гребня плотины	20
5.4.	Проектные решения	20
5.4.1.	Земляная плотина	20
5.4.2.	Донный выпуск	22
5.4.3.	Ледозащитное сооружение	23
5.4.4.	Аварийный водовыпуск	23
5.4.5.	Контрольно – измерительная аппаратура	23
5.4.6.	Водосбросный канал	24
5.4.7.	Сигнальные столбики	25
5.4.8.	Временная дамба и водоотливные работы на период строительства	25
6.	Объемно – планировочные и конструктивные решения	25
6.1.	Входной оголовок	25
6.2.	Выходной оголовок	25
6.3.	Камера затвора	26
6.4.	Аварийное сбросное устройство	26
6.5.	Плита мостового перехода	26
7.	Автомобильная дорога	27
7.1.	Технические параметры дороги	
7.2.	План автомобильной дороги	
7.3.	Продольный профиль	
7.4.	Земляное полотно и поперечные профили	
7.5.	Дорожная одежда	
8.	Наружные сети электроснабжения и электроосвещения	

**«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в
Бурабайском районе Акмолинской области»**

8.1.	Наружные сети электроснабжения ВЛ-10 кВ	
8.2.	Наружные сети электроснабжения ВЛ-0,4 кВ	
8.3.	Наружные сети электроосвещения	
9.	Инженерно-технические мероприятия по промышленной безопасности, гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций	
10.	Система антитеррористической защищенности объектов, уязвимых в террористическом отношении	
11.	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	
12.	Проект организации строительства	
13.	Сметный раздел	

1. Основные положения и исходные данные.

1.1 Основание для разработки рабочего проекта.

Заказчиком проекта является ГУ «Государственный национальный природный парк «Бурабай» Управления делами Президента Республики Казахстан.

Проектировщик: ТОО «Астана-Жобалау» (Государственная лицензия на право выполнения работ в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности ГСЛ № 20017994 от 30.11.2020 года).

Основанием для разработки рабочего «**Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области**» является:

-Акт на земельный участок №2025 – 3532371 от 13 января 2025 года, выданный Отделом по регистрации и земельному кадастру Бурабайского района Филиал некоммерческого акционерного общества «Государственная корпорация «Правительство для граждан» по Акмолинской области.

-Архитектурно-планировочное задание на проектирование (АПЗ) №KZ60VUA02163457
Дата выдачи: 18.11.2025 г.

-Задание на проектирование №КФ/25/Р-02 от 19 сентября 2025 года.

- Эскизного проекта (Согласование №KZ55VUA02179358 от 24.11.2025 г.)

1.2. Краткая характеристика объекта проектирования.

Местоположения участка: Акмолинская область, село Кайракты 30 км от г. Шучинск.

Класс плотины - IV принят согласно приложению к Правилам, определяющих критерии отнесения плотин к декларируемым, и Правил разработки декларации безопасности плотины (утвержден Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 2 декабря 2015 года № 19- 2/1054) для плотины из грунтовых материалов типа Б и В высотой сооружения менее 15 м.

Согласно Приказа Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 21 сентября 2020 года № 490 уровень ответственности сооружения - II и согласно РДС РК 1.02-04-2013 он должен быть отнесен ко II классу капитальности.

1. Земляная плотина протяженностью 1850,00 м отсыпается из местного суглинистого грунта. Отметка гребня плотины -373,00. Заложение откосов: верхового - 1:2,5; низового - 1:2. Максимальная высота плотины – 8,00 м. Уровни наполнения водохранилища:

Ширина гребня (с учётом крепления верхового откоса горной массой) – 6,50 м с уширением в районе эксплуатационного водовыпуска - водосброса до 12,00 м (разворотная площадка).

Наряду с практически однородным строением тела плотины в её поперечном профиле выделяются и другие конструктивные элементы:

- защитное покрытие верхового откоса из каменной наброски толщиной $t=0,8$ м с подготовкой из песчано-гравийного материала толщиной $t=0,3$ м;

- гребень и низовой откос плотины во избежание морозного пучения защищены слоем гравийно-галечниковой пригрузки толщиной 1,0 м;

- низовой откос сверху присыпается слоем почвенно-растительного грунта толщиной $t=0,2$ м с посевом в нём многолетних трав;

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

- по подошвам обоих откосов плотины устраиваются упорные призмы из горной массы, при этом:

-призма верхового откоса будет выполнять (в русловой части) одновременно функцию банкета перекрытия (для чего потребуется заблаговременная заготовка каменных негабаритов);

-призма низового откоса будет одновременно выполнять дренажные функции;

- по гребню плотины на всём её протяжении устраивается инспекционная внекатегорийная дорога с гравийно-щебёночным покрытием и бетонным ограждением. Бетонные ограждения устанавливаются с интервалом 0,50 м.

В основании под плотиной для исключения сквозной фильтрации и связанных с ней неизбежных больших потерь воды намечено выполнить противофильтрационную диафрагму из буронабивных свай ($d_y=0,60$ м).

Для отвода фильтрационных и сточных вод в нижнем бьефе плотины предусмотрена дренажная канава. Глубина канавы - от 0,7 до 1,7 м; ширина по дну – 1 м; заложение откосов - 1:2; крепление откосов и дна канавы горной массой $t=0,20$ м.

2. Автоматическое сбросное сооружение расположено на ПК 18+37 проектируемой плотины. Оно предназначено для сброса излишка воды из водохранилища до отметки 371,00 м. При этом горизонте объем водоема составит 3,637 млн м³, площадь зеркала воды составляет – 287,67 га.

За рисбермой предусмотрен переход с ширины дна у сооружения 15 м к ширине по дну канала 12 м. Все бетонные блоки выполнены по типу доковой конструкции. Ширина в свету между внутренними стенками составляет 7,50 м.

Пропускная способность аварийного водовыпуска - 30,00 м³/сек.

3. Донный водовыпуск расположен на ПК 16+50 проектируемой плотины.

Пропускная способность донного водовыпуска 1,46 м³/сек.

Состав основных элементов донного водовыпуска (водоспуска):

- входной оголовок;
- трубопровод Ø 1500 мм;
- камера затворов;
- сопрягающее сооружение;
- отводящий канал.

4. Эксплуатационная дорога:

-категория – IV в

- протяженностью - 0,97 км

-расчетная скорость движения – 30 км/ч;

-ширина проезжей части – 4,50 м;

-ширина обочины – 1,0 м;

-ширина земляного полотна – 6,0 м;

-тип конструкции дорожной одежды – переходной нежесткого типа;

-тип покрытия проезжей части - щебеночное.

Вид строительства – новое строительство.

Источник финансирования – государственные инвестиции.

1.3. Изученность объекта и исходные данные.

Проект выполнен на топографической съемке М 1:500 **ТОО «ГорСтройСарыарка» (Лицензия на право производства работ №20004272 от 05.03.2020 г.).**

Для детализации принятых технических решений при разработке рабочего проекта использовались следующие материалы:

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

-технический отчет об инженерно – геологических условиях на объекте: ГУ «Государственный национальный природный парк «Бурабай» Управления делами Президента Республики Казахстан» выполнен ТОО «TopGeoEngineer» (Государственная лицензия на право выполнения работ в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности ГСЛ № 22017849 от 28.09.2022 года);

-Технические условия

-Протокол дозиметрического контроля №1250006006237472 от 25 ноября 2025 года.

-Протокол измерений содержания радона и продуктов его распада в воздухе №133-R от 21 ноября 2025 года.

Проект разработан в соответствии с нормативными документами, действующими на территории Республики Казахстан:

- 1.СН РК 3.04-01-2013 и СП РК 3.04-101—2013 Гидротехнические сооружения
- 2.СН РК 3.04-02-2014 и СП РК 3.04-102-2014 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций гидротехнических сооружений»
- 3.СН РК 3.04-03-2014 и СП РК 3.04-103-2014 «Основания гидротехнических сооружений»
- 4.СН РК 3.04-05-2014 и СП РК 3.04-105-2014 «Плотины из рулонных материалов»
- 5.СН РК 3.04-09-2012 и СП РК 3.04-109-2012 «Гидротехнические сооружения речные»
- 6.СН РК 3.03-01-2013 и СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги».
- 7.СН РК 3.03-04-2014 и СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа»
- 8.СНиП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология».
- 9.СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»
- 10.СНиП РК 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I».
- 11.СНиП РК 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II».
- 12.СНиП РК 1.04.03-2008 «Пособие по определению продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений».
- 13.СТ РК 1278-2004 «Системы дорожных ограничителей. Барьеры безопасности металлические. Технические условия».
- 14.СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности».
- 15.СНиП РК 1.03-06-2002 «Строительное производство. Организация строительства предприятий и сооружений».

1.4. Техничко – экономические показатели проекта

№ п.п	Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Класс гидротехнического сооружения		IV	
2	Уровень ответственности		II	

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

3	Форсированный подпорный уровень воды (ФПУ)	м	372,00	
4	Нормальный подпорный уровень воды (НПУ)	м	371,00	
3	Уровень мертвого объема (УМО)	м	368,00	
4	Объем воды при: ФПУ НПУ УМО	млн.м ³	9,953 4,543 0,05	
5	Площадь затопления: при ФПУ при НПУ при УМО	га	535,9 335,7 27,8	
6	Расчетный максимальный расход воды весеннего половодья, Q0.33% (1 раз Q1% (1 раз в 100 лет) Q2% (1 раз в 50 лет) Q3% (1 раз в 33 года)	м ³ /с	51,96 35,70 30,40 25,10	
12	Отметка верха гребня плотины	м	373.00	
13	Ширина гребня плотины	м	6,5	
14	Протяженность плотины	м	1850	
15	Заложение верхового откоса		3.0	
16	Заложение низового откоса		3.0	
17	Продолжительность строительства	мес	7	
18	Сметная стоимость строительства	тыс.тг	636752,7	

2.Природно-климатические и инженерно-геологические условия.

Инженерно – геологические изыскания выполнены в сентябре 2025 года ТОО «TopGeoEngineer» (Государственная лицензия на право выполнения работ в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности ГСЛ № 22017849 от 28.09.2022 года).

2.1.Характеристика природно-климатических условий.

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

Климат района резко континентальный. Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом. Лето сравнительно короткое, но жаркое, засушливое. Климатические данные даны по СП РК 2.04-01-2017.

Климатический район - 1В

Ветровой район скоростных напоров - III.

Базовая скорость ветра, 30м/с

Давление ветра – 0,56 кПа

Снеговой район -IV

НТП РК 01-01-3.1(4.1) – 2017 снеговая составляет – 1,8 кПа и V район по нагрузке на поверхность S0 кПа (кгс/м²) 2,4 (240).

Климатические параметры холодного периода года:

Температура воздуха °С:	абсолютная минимальная	-44,8
Наиболее холодных суток	обеспеченностью 0,98 –	-42,0
	обеспеченностью 0,92 –	-39,1
Наиболее холодной пятидневки	обеспеченностью 0,98 –	-38,0
	обеспеченностью 0,92 –	-33,7
Высота снежного покрова, см	обеспеченностью 0,94 –	-19,9
	средняя из наибольших декадных за зиму	26,0
	максимальная из наибольших декадных	70,0
Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова, дни		149
Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март, мм		64

Климатические параметры теплого периода года:

Температура воздуха °С:	средняя максимальная наиболее теплого месяца года (июля)	+25,8
	абсолютная максимальная	+41,6
	обеспеченностью 0,95 –	+24,7
	обеспеченностью 0,96 –	+25,5
	обеспеченностью 0,98 –	+27,8
	обеспеченностью 0,99 –	+29,7
Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь, мм		240
Среднее число дней с атмосферными явлениями за год	Пыльная буря	0,5
	Туман	10
	Метель	24
	Гроза	22
Нормативная глубина промерзания грунтов, см:	для суглинков и глин	184
	для супесей, песков мелких и пылеватых	225
	для песков средних, крупных и гравелистых	241
Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы в грунт, см:	для крупнообломочных грунтов	273
	обеспеченностью 0,90 –	190
	обеспеченностью 0,98 –	219

2.2.Геоморфология и рельеф участка.

В геоморфологическом отношении территория относится к северной окраине Центрально-Казахстанского мелкосопочника. Рельеф этой территории представляет

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

сложное сочетание холмогорий, сопок и равнин, пересеченных редкой сетью речных долин и мелких озерных котловин. Формирование рельефа происходило в континентальных условиях на протяжении мезокайнозойского времени и на основании анализа коррелятивных отложений может быть подразделено на следующие этапы рельефообразования: доэоценовый, средне-верхнеолигоценовый, четвертичный. На первых этапах после возникновения герцинских горных сооружений происходил длительный период пенеппенизации страны, продолжающийся примерно до среднего палеогена. В результате этого герцинские горные сооружения были пенеппенированы с глубоким химическим разложением палеозойского субстрата и образованием коры выветривания. В настоящее время это денудационная равнина разной степени расчлененности, она занимает обширные площади в восточной и южной частях существующей территории Щучинско-Боровской курортной зоны. В конце неогена и начале четвертичного периода произошло общее поднятие района, и на этом фоне, местами вследствие вздымания отдельных глыб по тектоническим швам, образовались низкогорья. В долинах ручьев и межсопочных понижениях отмечаются скопления обломочного материала элювиально-делювиального происхождения, образующего маломощные шлейфы, не имеющие большого площадного распространения. Рельеф низкогорья имеет ступенчатое строение. Ступени значительной протяженности и обусловлены различной интенсивностью поднятия отдельных блоков. Основные формы рельефа гривы и остроконечные холмы разобцены между собой неглубокими седловинами, межрядовыми понижениями и долинами, часто занятыми равнинными участками, озерами, болотами и мочажинами. Отмеченные особенности в строении рельефа указывают на его эрозионно-тектоническое происхождение. Время формирования этого типа рельефа совпадает с началом четвертичного периода. Он характеризуется развитием процессов делювиально-пролювиального сноса в области денудационных равнин и заполнением обломочным материалом ряда депрессий с образованием аккумулятивных равнин. Этот тип рельефа развит в восточной части и к югу от оз. Котырколь. Он представляет собой плоскую равнину с относительными превышениями до 5 м и общим уклоном к северу-северовостоку. Равнинность ее нарушается небольшими блюдцеобразными понижениями, зачастую поросшими кустарником или «колками» березняка. Отложения, слагающие равнину делювиально-пролювиального, частично аллювиального происхождения, представлены суглинком с песчано-гравийным горизонтом в подошве. Часто суглинки лежат непосредственно на коренных породах. С четвертичным этапом рельефообразования в этом районе связано также формирование озерных котловин. По генезису они подразделяются на плотинные и сорово-дефляционные. К плотинным относятся озера, располагающиеся в области современных речных долин, а к сорово-дефляционным – озера древнего пенеппена, не имеющие никакой связи с современной гидрографической сетью. Уровень воды в озерах постоянно колеблется. Для всех озер характерно чередование длительных периодов усыхания и обводнения. Многие озера в равнинной части усыхают с заполнением озерной котловины выпавшими в осадок солями, сверху покрыты небольшой толщей рапы (Котырколь), которая разжижается за счет талых вод и атмосферных осадков. Колебание уровней озер приводит к образованию аккумулятивных террас и валов. Прибрежная полоса озер осложнена наличием двух аккумулятивных террас и поймы с береговыми валами. Основание территории сложено разнозернистыми песками, а верхние части – суглинками, переслаивающимися с тонкими горизонтами озерных глин. Высота террасы над уровнем

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

озера составляет 2,5-3 м. Первая озерная терраса развита вдоль береговой линии озера Щучье, Котырколь (сол.) и др. Она сложена преимущественно песчаным материалом, переслаивающимся с тонкими горизонтами серых озерных глин. Высота террасы 1-1,5 м, а ширина 0,5-3,5 м. Пойменная полоса озер узкая, до 300 м. В одном случае она сложена песчанистыми отложениями (Жукей), а в других – озерными глинами (Тасшалкар). Пойменная часть ряда озер имеет по одному или два береговых вала, сложенных песчано-галечным материалом. Происхождение береговых валов связано с периодическими колебаниями уровня вод в озерах в современную эпоху.. Абсолютные отметки участка проектирования на период изысканий в пределах 365,95 ÷ 374,19 м.

**2.3.Геологические условия площадки
и физико – механические свойства грунтов**

В геолого-литологическом строении площадки принимают участие элювиально-пролювиальные отложения верхнечетвертичного возраста (QII-III), представленные суглинками, щебенистыми грунтами и песками, с поверхности простирается почвенно-растительный слой.

0-ИГЭ- Насыпной грунт – 1,0-5,7 м По полевому описанию представлены суглинками, а также суглинками с дресвой, щебнем, бутами и валунами.

0-ИГЭ- Почвенно-растительный слой, камыш заболоченный.

1-ИГЭ- представлен гранитами сильновыветрелые, магматического происхождения по полевому описанию граниты схожи с осадочной породой как суглинок, мощность слоя варьируется от 3,0 до 5,9 м.

- *влажность – 18,77 %;*
- *плотность частиц грунта – 2,60 г/см³;*
- *плотность грунта – 1,85 г/см³;*
- *плотность сухого грунта – 1,56 г/см³;*
- *коэффициент пористости – 0,67;*
- *степень влажности – 0,72;*
- *удельное сцепления- $C_I - 13 / C_{II} - 9$ кПа*
- *угол внутреннего трения- $\Phi_I - 21 / \Phi_{II} - 18$ град*
- *модуль деформации – 3,4 МПа;*
- *коэффициент фильтрации – 0,35-2,56 м/сут. ;*

2-ИГЭ- представлен песками гравелистыми, с песчаными заполнителем 25-30%, водонасыщенный, мощность слоя 0,3-0,40 м.

- *плотность грунта – 1,92 г/см³ ;*
- *угол естественного откоса в сухом состоянии – 28 град.;*
- *угол естественного откоса при водонасыщении – 32 град.;*
- *удельное сцепления- $C_I - 1$ кПа*
- *угол внутреннего трения- $\Phi_I 38$ град*
- *модуль деформации – 21,0* МПа;*
- *коэффициент фильтрации – 20,3 м/сут. ;*

3-ИГЭ- представлен глинами коричневого цвета, аллювиально-прорлювиальный верхне-средне-четвертичного отложение, от полутвердой до мягкопластичной консистенций, с линзами ожелезнения мощность слоя 4,7 м.

**«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в
Бурабайском районе Акмолинской области»**

- *число пластичности – 17,90.*
- *влажность – 23,88 %;*
- *показатель текучести – 0,01-0,45 ;*
- *плотность частиц грунта – 2,74 г/см³;*
- *плотность грунта – 1,92 г/см³;*
- *плотность сухого грунта – 1,55 г/см³;*
- *коэффициент пористости – 0,76;*
- *степень влажности -0,85;*
- *удельное сцепления- $C_I -32/ C_{II} -21$ кПа*
- *угол внутреннего трения- $\Phi_I-17/ \Phi_{II}-13$ град*
- *модуль деформации– 2,75 МПа;*
- *коэффициент фильтрации – 0,04 м/сут.*

Характер распространения и мощность описанных разновидностей грунтов приведен на инженерно-геологическом разрезе (приложение-7).

2.4. Гидрогеологические условия

Подземные воды на участке работ инженерно-геологическими выработками, пройденными в сентябрь месяце 2025 года, появившиеся уровень грунтовых вод составляет 2,0-5,2 м, установившиеся уровень грунтовых вод составляет 2,0-3,0 м от поверхности земли. Приведенный выше уровень подземных вод близок к максимальному положению.

Источником формирования подземных вод являются фильтрационные воды реки, атмосферные осадки, а также талые снеговые воды в весеннее время.

На участке изысканий по данным бурения грунтовые воды вскрыты на глубине 2,0-3,0 м, абсолютные отметки установившегося уровня 361,23-371,69м.

В условиях естественного режима уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям: минимальное стояние отмечается в марте, максимальное приходится на начало мая.

Единовременный замер установившегося уровня грунтовых вод на участке изысканий производился 25 сентября 2025 г. Прогнозируемый уровень грунтовых вод принять на 1,0-1,5 м выше установившегося.

Согласно СП РК 1.02-102-2014, приложение Щ (таблица Щ.2.) участок строительства по прогнозируемому уровню грунтовых вод относится к подтопленной с учётом глубины заложения фундамента.

Величины коэффициентов фильтрации для грунтов, слагающих участок изысканий, рекомендуется принять по лабораторным испытаниям:

- для насыпных грунтов - 0,300 м/сут;
- для глин- 0,005 м/сут;
- для гранитов сильновыветрелых- 0,35-2,56 м/сут;
- для песков гравелистых - 20,3 м/сут;

По результатам химического анализа грунтовые воды, характеризуются, как маломинерализованные, сульфатные.

Коррозионная агрессивность грунтовых вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля средняя, к алюминиевой оболочке кабеля - высокая.

По отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе сильноагрессивная.

2.5. Группа грунтов по трудности разработки.

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

По трудности разработки, согласно ЭСН РК 8.04-01-2015, раздел-1 и СН РК 8.02-05-2002 сборник 1 земляные работы для разработки вручную, бульдозером и одноковшовым экскаватором группа грунтов:

Таблица 2.1

Наименование грунта	Категория грунта по трудности разработки			Номер грунта
	бульдозером	вручную	Одноковшовым экскаватором	
Почвенно-растительный слой	2	2	1	9б
Гранит выветрелый	-	5	-	19а
Песок гравелистый	2	1	1	29б
Глина	2	2	2	8а

3. Гидрография и гидрологическая изученность

Объектом изысканий является река Кайракты, расположенная в Акмолинской области, Бурабайском районе, поселок Атамекен. Река течет на северном направлении и относится к бассейну р. Ишима.

Площадь водосбора реки в расчетном створе одноименного водохранилища составляет 277,7 км². Расчетный створ (водохранилище) расположен на расстоянии около 16,7 км от истока.

В связи с сухостью климата и преобладанием равнинного рельефа речная сеть здесь, в общем, развита слабо. Густота ее в равнинной части составляет от 0,2 до 0,3 км/км².

В пределах рассматриваемого района насчитывается около 100 водотоков длиной 10 км, причем большинство из них представляют временные водотоки, протяжением до 100 км.

Равнинность центральной части области наряду с расположением по ее периферии воз-вышенности определила основное направление стока – от окраинных частей территории к центру.

Основной водной артерией области является р. Ишим с рядом крупных притоков, стекаю-щих на севере с кокчетавской возвышенности. а на юге – с отрогов гор Улутау. К бассейну р. Ишима, имеющей внешний сток, доносимый ею до р. Иртыша, относится более полови-ны площади Акмолинской области.

Остальная часть рассматриваемой территории принадлежит к области замкнутого стока. Сюда относится район Тенгиз-Кургальджинской впадины и примыкающих к ней бассей-нов рек Нуры, Кулан-Утпес, и ряда других водотоков.

3.1. Водный режим

Основной особенностью водного режима ре области является резко выраженное весеннее половодье. Вслед за половодьем наступает летняя межень, в период которого большинство водотоков пересыхает. В зимнее время многие непересыхающие реки промерзают.

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

Характер весеннего половодья всех водотоков области в основном однообразен. Начинается половодье во время интенсивного снеготаяния. В начальный период вода, собираясь в руслах рек, разрушает находящийся в них лед, а на пересыхающих водотоках сток проходит в заснеженном русле.

На малых и средних реках половодье начинается почти одновременно в среднем 5-10/IV, только на реках с высотой водосборов более 700-800 м – во второй декаде апреля.

Продолжительность половодья обычно невелика. На временных водотоках с очень малыми водосборами с площадью от 1000 до 5000 км² в среднем составляет 25 - 30 дней, а на малых реках в повышенных частях мелкосопочника и на средних реках – 30 - 35 дней. В дружные весны на всех водотоках половодье проходит за 15-25 дней. Средняя дата окончания половодья на высотах 700 м приходится на последнюю декаду апреля, а на больших высотах – на первую декаду мая. Пик половодья на реках с площадью водосбора до 5000 км² проходит чаще 10-15/IV, а на средних – 15-20/IV.

Подъем весеннего половодья обычно идет быстро, особенно на малых водотоках. Средняя его продолжительность на крупных и средних реках 6-15 суток, на малых 4-8, а на самых малых 1-2 суток. Интенсивность подъема волны половодья в первые дни обычно не велика, но в период максимального повышения уровня воды резко возрастает. Средняя интенсивность подъема на крупных реках области составляет 50-60 см/сутки, на малых – 15-50 см/сутки. Наибольший суточный подъем уровня воды за период половодья на средних реках обычно составляет 100-150 см, а в многоводные годы достигает 250-300 см.

Спад половодья происходит значительно медленнее подъема. В среднем за период половодья интенсивность спада равна 5-15 см/сутки, а наибольшая – 70 см/сутки.

Продолжительность спада на больших реках в среднем в 3-5 раз, а на средних и малых в 2-4 раза больше подъема. На очень малых водотоках продолжительность спада невелика и обычно мало отличается от подъема. Внутрисуточный подъем уровня воды на малых водотоках в среднем составляет около 40-50 см, а в многоводные годы может быть более 1 м.

3.2 Летняя межень.

По окончании весеннего половодья на наиболее значительных по величине реках территории наступает длительная межень. Большинство водотоков в летнее время разбиваются на отдельные плесы, разделенные между собой пересохшими перекатами. Малые водотоки пересыхают полностью. Исключение составляют некоторые небольшие реки, имеющие постоянное питание грунтовыми водами, и крупные реки Тургай, Ишим и Нура.

Почти все реки с постоянным или прекращающимся в редкие наиболее засушливые годы стоком находятся в повышенных частях мелкосопочника, где они получают грунтовое питание. У значительных по величине рек вниз по течению сток в меженный период обычно в начале увеличивается, а затем уменьшается часто до полного прекращения. Особенно это характерно для рек южных районов, в том числе и для р. Басук. Только на р. Нуре, имеющей мощный подрусловый поток, сток в нижнем течении несколько увеличивается.

В осенний период в отдельные дождливые годы происходит значительное повышение уровня воды. Уровень воды в плесах пересыхающих водотоков в течение лета постепенно понижается, мелководные плесы обычно пересыхают. Наполненные водой остаются только крупные, глубокие плесы, подпитываемые грунтовыми водами.

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

Осенью в отдельные годы на некоторых пересыхающих водотоках возобновляется сток.

На фоне летне-осенней межени на некоторых реках наблюдаются кратковременные подъемы уровня, вызванные выпадением дождей. Подъемы эти не превышают 0,3-0,5 м и наблюдаются 1 раз в 5-10 лет на значительных реках., несколько чаще на малых водотоках повышенных районов мелкосопочника.

Иногда обильные ливневые дожди вызывают возобновление стока на пересыхающих водотоках.

Дождевые паводки чаще всего наблюдаются на водотоках с очень малыми водосборами в конце весны – первой половине лета. На водотоках, расположенных в повышенных частях мелкосопочника, сток вследствие выпадения дождя возобновляется в среднем один раз в 4-5 лет, на малых реках низкогорных поднятий дождевые паводки в весенне-летний период проходят почти ежегодно.

Максимальная волна паводочного стока в большинстве случаев значительно ниже волны весеннего половодья. Только в годы с очень низким половодьем, она равна или превышает максимальную волну снегового половодья текущего года. Дождевые паводки, как правило, очень кратковременны, продолжительностью не более 5-10 дней, реже 20-25 дней. Вообще дождевые паводки не типичны для водотоков области и не оказывают существенного влияния на характер летне-осенней межени. (исключительно низкий сток постоянно действующих рек и отсутствие стока на временных водотоках).

Период отсутствия стока вследствие пересыхания на реках северной части области с площадью водосбора 5-10 тыс. км² в среднем составляют 75 - 150 дней, а на реках южных и западных районов с такой же площадью водосбора – в среднем 200 - 250 дней. Реки с площадями бассейна 1-5 тыс. км² не имеют стока в течение примерно 300 дней, а самые малые водотоки, без постоянного грунтового питания – 300 - 350 дней.

3.3 Зимняя межень.

Зимой почти все непересыхающие реки области промерзают на перекатах. На реках с площадью водосбора более 10 тыс. км² период промерзания в среднем колеблется от 80 до 120 дней. Лишь в отдельные годы сток на больших реках сохраняется в течение всей зимы.

На некоторых малых непересыхающих реках с обильным грунтовым питанием сток также иногда сохраняется, но в большинстве случаев с декабря по март они не имеют стока вследствие промерзания.

На большинстве водотоков колебания уровня в зимний период значительны и составляют 30 - 60 см, а на некоторых реках 80 - 100 см. Наинизшие уровни воды наблюдаются в начале зимнего периода или перед вскрытием рек, когда при потеплении лед подтаивает и подмывается, пропускная способность русла становится больше.

Многолетняя амплитуда колебания уровня воды изменяется в следующих пределах: для рек с площадями бассейнов 10 тыс. км² и более – от 450 до 1250 см; с площадями 2000-10000 км² – до 300-400 см; с площадями бассейнов менее 2000 км² – 150-250 см.

В годы с очень низким половодьем годовая амплитуда уровня на больших реках составляет 50-100 см, а на малых бывает менее 20 см.

Некоторые изменения в режиме отдельных рек и водотоков были вызваны хозяйственной деятельностью человека.

3.4 Площади водосборов, средняя высота водосборов и средний уклон склонов водосборов.

Средняя высота водосбора рек района **Н ср вод** определялась по топографическим картам 1: 25 000; 1: 50 000 и 100 000 и вычислялась по формуле СНиП 2.01.14-83

$$\text{и МСП 3.04.-101-2005 } \mathbf{H \text{ ср вод}} = [\sum(\mathbf{H_{Bi}+H_{Bi+1}}) \times (\mathbf{F_{i+1}-F_i})] / (2\mathbf{F});$$

где: $\mathbf{F_{i+1}-F_i}$ – площадь между двумя соседними горизонталями, км²;

$\mathbf{H_{Bi}}$ - высота поверхности горизонтального сечения (горизонталь), м;

\mathbf{F} – общая площадь водосбора, км².

Средний уклон водосбора **Ж вод** определялись по формуле

$$\mathbf{Ж \text{ вод}} = (\mathbf{h} \times \sum \mathbf{L_i}) / \mathbf{F};$$

где: \mathbf{h} –сечение рельефа, м;

$\sum \mathbf{L_i}$, - сумма длин измеренных горизонталей в пределах водосбора, км.

Средний уклон склонов водосбора **Ж скл** вычислялся по формуле

$$\mathbf{Ж \text{ скл}} = \mathbf{h} * \mathbf{S} / \mathbf{F};$$

где: \mathbf{S} - сумма длин всех линий горизонталей в пределах площади бассейна, км.

Площади водосборов **F, км²** определялись по топографическим картам 1: 25 000; 1: 50 000 и 100 000 с помощью компьютеров в AutoCad.

Данные по некоторым рекам в створе проектируемой трассы *приняты по данным гидрологических изданий (ОГХ, гидрологическая изученность, ресурсы поверхностных вод) с учетом приращения площади бассейнов за счет боковой приточности.

Вышеперечисленные данные приведены в таблицах раздела «Выбор аналога». Длина склонов 5,5 км. Уклон начало 419 окончание 366 длина 16,7 км уклон 53/16700=0,0032

№ п/п	Название водотока	Адрес ПК	Площадь водосбора, км ²	Длина водотока, км	Средний уклон русла, промиле	Средний уклон водосбора промиле	Средняя высота водосбора, м БС	Длина склонов, км
1	р. Кайракты		277,7	16,7	3,2	0,00032	392	5,5

**«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в
Бурабайском районе Акмолинской области»**

4. Генеральный план и транспорт.

Градостроительное и архитектурно-планировочное решения выполнены в соответствии с требованиями СН и СП РК, Закона РК "Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан" № 242-113 РК от 16.07.01 г. и нормативными документами, действующими на территории Республики Казахстан.

Генеральный план по рабочему проекту по объекту: "Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области" разработан ТОО "Астана-Жобалау" на основании договора №КФ/25/Р-02 от 19.09.2025г., технического задания, эскизного проекта, согласованного ГУ "Отдел архитектуры и градостроительства Бурабайского района" Акмолинской области (Согласование №КZ55VUA02179358 от 24.11.2025 г.).

Заказчиком является ГУ «Государственный национальный природный парк «Бурабай» Управления делами Президента Республики Казахстан.

Исходные данные:

- Отчёт по инженерно-топографическим изысканиям;
- Отчёт по инженерно-геологическим изысканиям, выполненный ТОО "TopGeoEngineer";
- Гидрологический отчёт.

Класс плотины - IV принят согласно приложению к Правилам, определяющих критерии отнесения плотин к декларируемым, и Правил разработки декларации безопасности плотины (утвержден Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 2 декабря 2015 года № 19- 2/1054) для плотины из грунтовых материалов типа Б и В высотой сооружения менее 15 м.

Генеральный план выполнен согласно ГОСТ 21.508-93. В проекте представлены:

- Общие данные по рабочим чертежам,
- Ситуационный план. Схема генерального плана. М 1:5000

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

На схеме генерального плана выполнена посадка проектируемого участка автомобильной дороги см. проект 0147-25-АД с координатной привязкой и посадка проектируемого участка Кайрактинского водохранилища, гидротехнические решения см. проект 0147-25-ГР с координатной привязкой.

5. Гидротехнические решения

5.1. Назначение водохранилища.

Проектируемая плотина представляет собой гидротехническое сооружение, преграждающее поток воды, аккумулирующий поток воды реки Кайракты в зимне-весенний период года. Плотина земляная, насыпная, максимальная высота по тальвегу до 7,0м, длина плотины по гребню 1850м, заложение верхового откоса $m=3,0$, а низового откоса $m=3,0$. Аварийное водосбросное сооружение открытого типа, предусмотрено для пропуска расчетного паводкового расхода воды $Q_{1\%}=30,0\text{м}^3/\text{сек}$. Ниже аварийного водовыпуска предусматривается устройство сбросного канала до существующего русла реки.

Донный водовыпуск предусмотрен трубчатого типа, для попуска санитарного расхода $1,46\text{м}^3/\text{сек}$ (максимальная пропускная способность $7,2\text{м}^3/\text{сек}$). Вода из донного водовыпуска подается в русло реки, обеспечивая санитарный расход.

Регулирование расхода воды через водовыпуск осуществляются колесным затвором в башне управления, расположенном в теле плотины. Во входном оголовке водовыпуска предусмотрена рыбозащитная сетка для защиты от входа рыб в трубу водовыпуска. Затвор электрифицирован, приводится в движение с помощью электродвигателей.

5.2. Определение отметки форсированного уровня воды (ФПУ)

Над нормальным подпертым уровнем (НПУ) размещается емкость форсировки, которая заполняется временно и служит для срезки максимальных расходов половодий в целях уменьшения размеров автоматического водосбросного сооружения и высотное его расположения.

Отметка нормального подпорного уровня принята по гидрологическому отчету 371,00 м, также в данном отчете приведено, что ФПУ составляет 372,0 что на 1,0 м выше НПУ, Расход реки в паводок $Q_{1\%}=30,0\text{ м}^3/\text{с}$. В связи с тем, что сбросной расход известен, методом подбора определена ширина водослива, обеспечивающая пропуск паводка без превышения ФПУ, то есть 1-го метра.

Выполнен расчет пропускной способности аварийного водосброса по формуле:

$$Q = mb\sqrt{2q} H^{3/2}, \Rightarrow H = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{m^2 * b^2 * 2 * g}}$$

где

m - безразмерный коэффициент расхода для аварийного сброса (0,35),

b_1 - ширина водослива (для аварийного сброса 20,0 м),

H - напор перед водосливом.

Отметки порога аварийного водосброса выполнена на отметке НПУ 371,00 м. (см. схема 1), то есть отметка нормального подпорного уровня соответствует отметке порога водослива и составляет 371,0 м.

**«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в
Бурабайском районе Акмолинской области»**

Согласно исходным данным пропускная способность для аварийного водосброса должна соответствовать: $Q^3=30,0 \text{ м}^3/\text{сек}$.

Определенный напор над порогом сооружения $H=0,98 \text{ м} \approx 1,0 \text{ м}$.

Расчетом определено что при ширине порога 20,0 м обеспечивается пропуск паводкового стока, напор будет 1,0 м, что не превышает ФПУ.

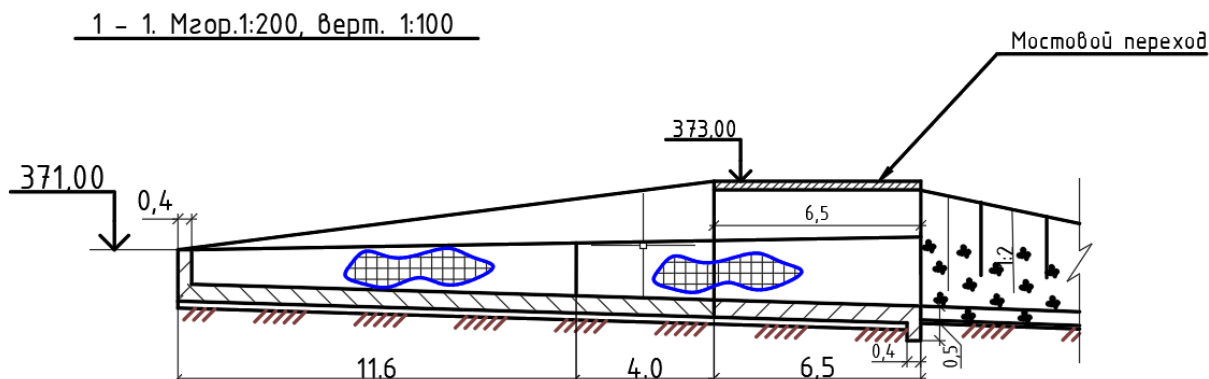


Рисунок.1. Расчетная схема сливных каналов

Расчетом подтверждается, что отметка форсированного подпорного уровня составит:

$$\text{ПУ} = \text{НПУ} + h_{\text{ф}} = 371,00 + 1,0 = 372,00 \text{ м.}$$

5.3. Определение отметки гребня плотины

Превышение гребня плотины над расчетным уровнем воды определено в проекте в соответствии со СП РК 3.04-107-2014 для случаев:

- при максимальном уровне воды в водохранилище и относительно часто наблюдающиеся ветровой волне в этот период;
- при совпадении нормального подпертого уровня с наибольшей высотой ветрового нагона и высотой волны.

Превышение гребня над уровнями воды определен расчетом и приложен к настоящему ОПЗ приложением 5.

Согласно с результатами расчета запас возвышения для особого сочетания нагрузок определен и не менее 1,0 м. Учитывая рельефные отметки прилегающей территории к водохранилищу, а также для обеспечения защиты от перелива принимаемый минимальный расчетный запас возвышения гребня для водохранилища равным $h_s=1,0 \text{ м}$, от ФПУ, что соответствует абсолютной отметке 373,0 м ($372,0 \text{ м} + 1,0 \text{ м}$).

5.4. Проектное решение.

5.4.1. Земляная плотина

Длина плотины по гребню составляет 1850 м. Максимальная высота плотины по тальвегу – 7.0м. Ширина гребня плотины принята равной 6,5м, исходя из условия производства работ (СП РК 3.04-105-2014). Объем водохранилища при НПУ 371,00 составляет – 4,543 млн. м³.

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

Плотина из песчаного и суглинистого грунта с заложением верхового откоса - 1:3,0 и низового откоса - 1:3,0.

Геомембрана тип 5/2 укладывается на песчаную подготовку, выполненную на верховом откосе толщиной 20 см, и сверху укрывается защитным слоем, являющимся нижним слоем для крепления верхового откоса из каменной наброски. Толщина геомембраны согласно расчету принята 0,7 м. (см. Приложение 7).

Согласно с результатом расчета крепления (см. приложение 6) принято крепление верхового откоса каменной наброской, толщиной слоя 90см, диаметром камня 30 см. Под наброской устраивается защитный слой из глины толщиной 50см.

Низовой откос с целью предохранения от размыва дождевыми и тальными водами крепится посевом многолетних трав по слою ПСП толщиной 20см.

Гребень плотины крепится щебнем толщиной 20 см.

По низовому откосу устроен наклонный дренаж шириной по верху 6,5 м из песчано-гравийно-галечникового грунта.

Противофильтрационный экран

В качестве противофильтрационного материала предусмотрено использовать геомембрану тип 5/2 термоскрепленную с геотекстилем с двух сторон толщиной 0,7мм. Геомембрану толщиной 0,7 мм планируется укладывать по верховому откосу плотины водохранилища. Полотнища свариваются между собой двойным сварным швом в нахлест. Геомембрана обладает большей шероховатостью и защитный слой менее подвержен скольжению по поверхности геомембраны, устройство защитного слоя над геомембраной при заложении откоса в соотношении 1:3 соответствует типовым проектным решениям «По проектированию и строительству противофильтрационных устройств из геомембраны для гидротехнических сооружений в условиях Республики Казахстан» разработанным ТОО «КазНИИ водного хозяйства», в 2010г. Глину для отсыпки планируется использовать из карьеров указанных в транспортной схеме. Геомембрана укладывается на спланированную поверхность глины. Качество материала должно отвечать требованиям ГОСТ Р 56586-2015 «Геомембраны гидроизоляционные полиэтиленовые рулонные. Технические условия» и GRI GM13 "Стандартные технические условия. Свойства, частота проведения испытаний и рекомендуемые гарантии для гладких и текстурированных геомембран из полиэтилена высокой плотности". Конструкции противофильтрационных мероприятий плотины приведены на рисунке 4.

Геомембрана производится из полиэтилена высокой плотности и низкого давления, с заводским термическим креплением слоями геотекстиля плотностью 200г/м². Отличается повышенной прочностью и химической стойкостью, однако является достаточно жесткой, поэтому может применяться только на относительно ровных поверхностях.

Расход материала на устройство двойного сварного шва предусмотрено с коэффициентом 1,15.

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

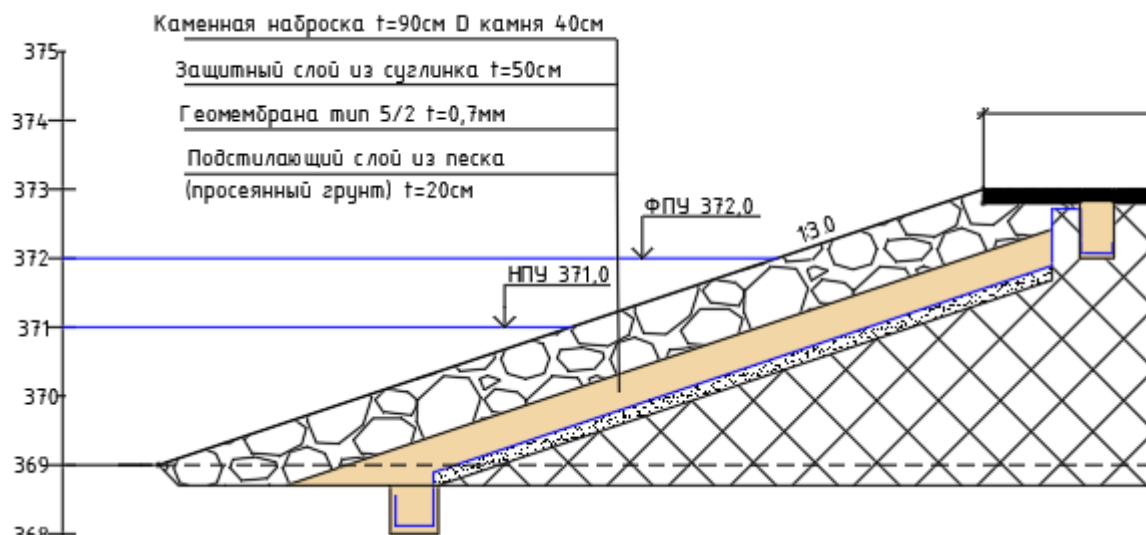


Рисунок.2. Конструкция верхового откоса

Наслонный дренаж

Для улучшения устойчивости откоса плотины проектом предусматривается устройство наслонного дренажа на низовом откосе. Наслонный дренаж обеспечит защиту от суффозионных процессов под воздействием фильтрационного выхода воды на низовом откосе дамбы. Для защиты от промерзания грунта на подошве низового откоса плотины конструкция наслонного дренажа принята толщиной слоя не менее 2,5 м. Ширина бермы наслонного дренажа составляет 6,5 м. Сама конструкция дренажа благоприятно воздействует на устойчивость низового откоса.

5.4.2. Донный водовыпуск

Водовыпуск расположен на ПК 16+50 плотины.

Диаметр трубопровода определен расчетом в увязке с режимом работы водохранилища и равен $D_y = 1500$ мм.

Расчетный расход водовыпуска 1,46 м³/с. При максимальной открытии затворов донный водовыпуск способен пропустить до 7,20 м³/сек. Проектом рассматривается что для безопасности перед паводковым периодом необходимо спустить уровень воды, в это время расход сброса через донный водовыпуск регулируется колесными затворами.

Конструктивно водовыпуск состоит из входного оголовка, водопропускной части, башни управления затвором, выходного оголовка с колодцем гасителем. Отметка низа трубопровода на входе 368,00 м, что соответствует УМО.

Входной оголовок, выходной оголовок с колодцем гасителем и башня управления затвором выполнены из монолитного железобетона.

Проходная часть выполнена из сборного железобетона, звеньев труб ЗКП6.200, с герметической заделкой швов бетоном.

Звенья укладываются на железобетонный фундамент. Для повышения надежности работы водовыпуска и исключения по контурной фильтрации вдоль трубопровода устраиваются стальные диафрагмы с шагом 5,0 м и по всей длине производится засыпка суглинистым грунтом с тщательным уплотнением. В головной части водовыпуска

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

предусмотрено рыбозащитное устройство, конструкция водосброса и рыбозащитного сооружения представлена на листе 10 раздела 0147-25-ГР).

5.4.3. Ледозащитное сооружение

Для обеспечения защиты от заторов льда на аварийном водовыпуске проектом предусматривается устройство ледозащитного сооружения. Конструкция ледозащитного сооружения представляет из себя ряд свай расположенных шагом 3,0 м и соединенные между собой деревянными щитами. При весеннем половодье ледяные глыбы задерживаются щитами, в вода протекает из-под льда. Таким образом сечение аварийного водосброса не сужается и работает на полную пропускную способность. Чертеж ледозащитного сооружения представлена на листе 12 раздела 0147-25-ГР.

5.4.4. Аварийный водосброс

Аварийный водосброс выполнен открытого типа, в исполнении автоматического режима. Аварийный водосброс расположен на ПК 18+32.

Предусматривается капитальный ремонт аварийного водосбросного сооружения, работающего в автоматическом режиме, на пропуск расчетного расхода. Пропускная способность водосброса определена по формуле:

$$Q = mL\sqrt{2gH_0}^{3/2}$$

Напор над порогом сооружения – 1,0 м. Общая длина водосбросного сооружения – 15,0 м при ширине порога водослива – 20,0 м. План размещения аварийного водосброса приведен на листе 11. Отметки уровня воды перед автоматическим водосбросом при НПУ-371,00 м и ФПУ-372,00 м. Отметка порога водосливной части равна отметке НПУ-371,00 м. Водосбросное сооружение работает при превышениях отметок уровня воды отметку порога водосливного порога - 371,00 м и обеспечивает пропуск максимального сбросного расхода 30,0 м³/сек при отметке ФПУ-372,00 м.

5.4.5. Контрольно-измерительная аппаратура

В состав системы контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) входят:

1. КИА водохранилища:

- осадочные марки;
- пьезометры.

Контрольно-измерительная аппаратура (КИА) на водохранилище устанавливается для проведения натурных наблюдений за работой и состоянием сооружений водохранилища, их оснований, как в процессе строительства, так и в период эксплуатации, используя результаты этих наблюдений для оценки надежности объекта, своевременного выявления дефектов, назначения ремонтных мероприятий, предотвращения аварий и улучшения условий эксплуатации. Натурные наблюдения являются контрольными.

Контроль осуществляется за состоянием плотины водохранилища и противофильтрационных мероприятий.

На водохранилище предусматриваются обязательные наблюдения за:

- деформациями водохранилища (осадкой дамб и оснований);
- фильтрацией в ограждающих сооружениях, основании и примыкающей территории.

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

- наблюдения за уровнем воды в водохранилище;
- контроль состояния всех систем сооружения.

Размещение КИА показано на чертеже лист 3 комплекта 0147-25-ГР.

Осадочные марки. Для определения вертикальных и горизонтальных перемещений поверхностных и внутренних зон ограждающих сооружений и основания устанавливаются специальные устройства – осадочные марки. Наблюдения за деформациями хранилища состоят в определении вертикальных и горизонтальных перемещений поверхностных и внутренних зон ограждающих сооружений и основания. Целью этих наблюдений является выявление участков сооружения, являющихся наиболее слабыми и опасными в отношении устойчивости.

На поверхности гребня дамб предусмотрена установка постоянных марок в количестве 2 штук. Марки устанавливаются после возведения ограждающих дамб. Марки выполняются из металлической трубы диаметром 60 мм. Верхний конец стержня имеет полусферическую головку из не окисляющегося металла, а нижний конец для лучшего контакта с грунтом заделывается в бетон. Конструкция осадочных марок показано на чертеже лист 8 комплекта 0147-25-ГР.

Пьезометры.

Согласно нормам и проектом предусмотрена установка 2-х наблюдательных створов. Пьезометры в поперечном профиле сооружения располагаются таким образом, чтобы можно было в полной мере оценить общую устойчивость основания сооружения. Пьезометры закладываются на ответственных участках.

Наблюдательный створ на основной дамбе состоит из пьезометрической скважины и осадочной марки. На гребне дамбы, и на берме предусмотрено устройство двух пьезометров. Итого по всей дамбе бурится 2 скважин для пьезометров. Пьезометр применяется для измерения уровня грунтовых вод в теле дамбы.

Для предотвращения попадания атмосферных осадков через устье скважины, предусматривается бетонирование устья в диаметре 1 метр, и на глубину 0,2 м. Патрубок скважины высотой 0,8-1 метр оборудуется надежным съемным оголовком.

Замеры по данным пьезометрам осуществляются при помощи мерного шнура, с ручным вычислением абсолютного уровня воды в скважине. Конструкция пьезометра состоит из фильтровой колонны и оголовка. Обсадная труба, по мере заполнения промытым гравием межтрубного пространства, извлекается. В оголовке устраивается съемная крышка для защиты скважины от засорения. Фильтровая колонна заворачивается в латунную сетку, скручивается проволокой. Конструкция осадочных марок показано на чертеже лист 9 комплекта 0147-25-ГР.

5.4.6. Водосбросной канал

Сбросной канал аварийного водосброса предусмотрено в выемке с откосами 1:2,0, шириной по низу 15,0 м, со строительной глубиной 1,5 м. Протяженность канала 297,0 м. Уклон по дну канала составляет 11,7‰ и 19,29‰. Пропускная способность канала при 1% обеспеченности определена расчетным путем и составляет 30,0 м³/сек при этом наполнение в канале получено 0,57-0,66 м. Предусмотрено крепление откосов каменной наброской толщиной 0,4 м. В нижней части сбросного канала предусмотрено устройство водопропускного сооружения с переездом через канал. Грунт выемки из канала используется для отсыпки в тело плотины.

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

Инертные материалы для строительных работ использованы с месторождений «Златопольское», «Александровское» и «Северное» с дальностью доставки, согласно утвержденной заказчиком «Транспортной схемы», от 8 до 18 км.

5.4.7. Сигнальные столбики.

В проекте принят сборный железобетонный сигнальный столбик С-1. Расположение сигнальных столбиков предусмотрено по верху плотины с двух сторон проезжей части шагом 3,00 м. План расположения сигнальных столбиков показан на плане лист. 3, а конструкция столбика показана на листе 7, раздела 0147-25-ГР.

5.4.8. Временная дамба и водоотливные работы на период строительства

Строительные работы по устройству тела дамбы производятся согласно технологическим особенностям. В первую очередь необходимо выполнить строительство донного водовыпуска. Во время строительных работ по донному водовыпуску вода проходит по временному руслу. После строительства донного водовыпуска воду необходимо пропускать через донный водовыпуск и приступить к строительству тела дамбы. Тело дамбы необходимо выполнить из качественного грунта с послойной укладкой и уплотнением, толщина слоя не более 0,3м.

6. Объемно – планировочные и конструктивные решения

6.1. Входной оголовок.

6.2. Выходной оголовок.

6.3. Камера затвора.

6.4. Аварийное сбросное устройство.

6.5. Плита мостового перехода.

7. Автомобильная дорога.

Разделом АД рабочего проекта «Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области» предусмотрено проектирование автомобильной дороги IV-в технической категории согласно СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Объект проектирования расположен в Бурабайском районе Акмолинской области в IV дорожно-климатической зоне.

Разделом АД предусмотрены разработка:

1. Плана трассы;
2. Продольного профиля дороги;
3. Поперечных профилей;
4. Составление ведомостей;
5. Расчет конструкции дорожной одежды.

Проектируемая автомобильная дорога проходит вдоль существующей автомобильной дороги республиканского значения KAZ02 «Астана – Кокшетау» в районе села Атамекен на Кайрактинском водохранилище и является эксплуатационной дорогой к дамбе и также обеспечивающей проезд пожарных машин для забора воды из водохранилища.

7.1. Технические параметры дороги

Рабочим проектом ««Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области» в части раздела АД предусмотрено строительство автомобильной дороги IV-в технической категории протяженностью 0,97 км.

Согласно назначению, проектируемая автодорога относится к внутривъездной вспомогательной автомобильной дороге.

Таблица 7.1. Техничко-экономические показатели

Основная дорога	
Протяженность	0,97 км
Категория дороги	IV-в
Расчетная скорость движения	30 км/ч
Ширина земляного полотна	6,5 м
Ширина проезжей части	4,5 м
Количество полос движения	1 шт.
Ширина полосы движения	4,5 м
Ширина обочины	1,0 м
Тип дорожной одежды	Переходной нежесткого типа
Вид покрытия	Щебеночное
Минимальный радиус кривых в плане, м	30
Минимальный радиус вертикальных кривых продольного профиля:	
- выпуклых, м	150 000
- вогнутых, м	25 000
Наибольший продольный уклон, ‰	6,0
Поперечный уклон проезжей части, ‰	35
Поперечный уклон проезжей части на виражах, ‰	40
Поперечный уклон обочин, ‰	45

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

7.2. План автомобильной дороги.

Начало трассы принят ПК0+00 на съезде с транспортной развязки в двух уровнях в районе с. Атамекен.

Конец трассы ПК9+67,6 принят на начале проектируемой дамбы.

Общая строительная длина проектируемого участка автомобильной дороги составляет – 967,6 м.

Ось проектируемой автомобильной дороги проложена приближенно к абсолютной отметки 373,00 м с вписанием нормативных радиусов закруглений в плане.

Трасса имеет 2 угла поворота с минимальным радиусом кривой в плане 30 м и максимальным 300 м:

1. ВУ-1 – R=30 м;
2. ВУ-2 – R=300 м

На закруглениях в плане предусмотрены уширения проезжей части в зависимости от радиуса закругления. При этом, при радиусе кривой в плане 300 м переходные кривые не устраиваются.

На проектируемом участке устраивается два виража с однокатным поперечным профилем с уклоном 40‰ и уширением проезжей части на вершинах углов ВУ-1 и ВУ-2 при радиусах кривых в плане 30 м и 300 м соответственно;

Протяжённость участков кривых в плане – 196,53 м; клотоид – 20 м; прямых вставок – 751,06 м.

Таблица 6.2.

Элементы плана трассы

Наименование элемента	Положение элемента				Радиус начала элемента, м	Радиус конца элемента, м	Длина элемента, м	Величина угла поворота	
	пикет	+	X	Y				влево	вправо
Прямая	0	0.00	5845180.37	585920.19	—	—	29.96		
Клотоида	0	29.96	5845164.49	585945.60	—	30	10.00		9° 32' 57"
Круговая	0	39.96	5845158.74	585953.76	30	30	20.35		38° 52' 13"
Клотоида	0	60.32	5845141.28	585963.45	30	—	10.00		9° 32' 57"
Прямая	0	70.32	5845131.31	585964.01	—	—	320.73		
Круговая	3	91.05	5844810.58	585964.23	300	300	176.18	33° 38' 53"	
Прямая	5	67.23	5844644.38	586014.60	—	—	400.37		

По автомобильной дороге рабочим проектом предусмотрено устройство примыкания по типу 3-Г-2 без устройства переходно-скоростных полос по типовой серии 503-0-51.89 «Пересечения и примыкания автомобильных дорог в одном уровне».

Радиусы закруглений кромок примыканий приняты 15 м.

7.3. Продольный профиль.

Продольный профиль автодороги запроектирован в соответствии с требованиями СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» для IV-в технической категории с применением программного комплекса IndorCAD.

Продольный профиль запроектирован классическим методом и имеет 2 вершины и два радиуса кривых:

1. Вершина №1 – радиус вогнутой кривой 25 000 м;
2. Вершина №2 – радиус выпуклой кривой 150 000 м;

Начало трассы имеет абсолютную отметку – 375,56 м, что соответствует отметке оси съезда с транспортной развязки в двух уровнях в районе с. Атамекен.

Конец трассы имеет абсолютную отметку – 373,00 м, что соответствует проектной отметки дамбы.

Проектная линия обеспечивает требуемую плавность дороги. Продольный профиль составлен в абсолютных отметках.

7.4. Земляное полотно и поперечные профили.

Проектный поперечный профиль запроектирован согласно требований СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» и СТ РК 1413-2005 «Дороги автомобильные и железные. Требования по проектированию земляного полотна».

Проектная ось автомобильной дороги на всем протяжении запроектирована в насыпи

Проектная ось автомобильной дороги в плане и проектные отметки максимально к проектной дамбе с учетом нормативных требований для обеспечения минимальных затрат при проведении земляных работ.

Откосы насыпи запроектированы с уклонами 1:3 для обеспечения безопасного аварийного съезда автомобиля.

Ширина проезжей части на внутриплощадочной дороге составляет 4,5 м и 1,0 м ширина обочины.

Кроме того, на закруглениях в плане устраиваются уширения проезжей части с внутренней стороны за счет уширения земляного полотна:

1. ВУ-1 – R=30 м – уширение шириной 5,4 м;
2. ВУ-2 – R=300 м – уширение шириной 0,14 м;

На данных кривых в плане устраиваются виражи с односкатным поперечным профилем с уклоном 40% во внутреннюю сторону закругления. Отгоны перехода от двухскатного поперечного профиля к односкатному производится на расстояниях равных нормативным переходным кривым.

Земляное полотно разработано с учетом типовой серии 503-0-48.87 «Земляное полотно автомобильных дорог».

7.5. Дорожная одежда.

Проектом предусмотрена конструкция дорожной одежды облегченного типа нежесткая с расчетной нагрузкой А1 на примыкании до конца радиуса закругления и переходного типа по основной дороге.

Рассмотрено 3 типа конструкции дорожной одежды в зависимости от очереди строительства и грузооборота на каждую очередь.

На первую очередь предусмотрена конструкция дорожной одежды переходного типа:

Тип I конструкции дорожной одежды с расчетом на межремонтный срок 6 лет, состоит из:

1. Поверхностная обработка;
2. Покрытие – щебень фракционированный 40-70 мм с заклинкой мелким щебнем 15 см;
3. Основание - песок крупный толщиной 26 см;
4. Разделяющая прослойка из геотекстиля марки KGS 300.

Тип II конструкции дорожной одежды облегченного типа на примыкании, состоит из:

1. Верхний слой покрытия - горячий плотный м/з асфальтобетон марки I тип А на битуме марки БНД 100/130 толщиной 6 см;
2. Слой основания - щебень фракционированный 40-70 мм с заклинкой мелким щебнем 24 см;
3. Дополнительный слой основания - песок крупный толщиной 26 см;

Все расчеты конструкции дорожной одежды произведены для IV дорожно-климатической зоны с 1-ым типом местности по увлажнению и 1-ой схемой увлажнения и расчетной нагрузке А1.

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в Бурабайском районе Акмолинской области»

Расчеты конструкции дорожной одежды прилагаются в соответствующих таблицах и расчетах.

8. Наружные сети электроснабжения и электроосвещения

8.1. Наружные сети электроснабжения ВЛ-10 кВ

Технико – экономические показатели по разделу

№ пп	Наименование	Кол-во
1	Напряжение сети, В	0,4
2	Общая протяженность проектируемых кабелей, м	269
3	Общая протяженность проектируемых оптических кабелей, м	245
4	Категория электроснабжения	III

8.2. Наружные сети электроснабжения ВЛ-0,4 кВ

Технико – экономические показатели по разделу

№ пп	Наименование	Кол-во
1	Напряжение сети, В	0,4
2	Общая протяженность проектируемых кабелей, м	269
3	Общая протяженность проектируемых оптических кабелей, м	245
4	Категория электроснабжения	III

8.3. Сети наружного электроосвещения.

Технико – экономические показатели по разделу

№ пп	Наименование	Кол-во
1	Напряжение сети, В	380/220
2	Протяженность КЛ-0,4кВ электроснабжения паркового освещения, км	0,474
3	Установленная мощность наружного освещения, кВт	0,8
4	Категория электроснабжения	III

**«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в
Бурабайском районе Акмолинской области»**

«Строительство гидромелиоративного сооружения на Кайрактинском водохранилище в
Бурабайском районе Акмолинской области»

ДСП к Исх. _____ от _____ г.

Отпечатано в 5-и экземплярах на _____ листах

Экз.№ 1 - РГП на ПХВ "Дирекция государственных резиденций" УДП РК"

Экз.№ 2 - РГП на ПХВ "Дирекция государственных резиденций" УДП РК"

Экз.№ 3 - РГП на ПХВ "Дирекция государственных резиденций" УДП РК"

Экз.№ 4 - РГП на ПХВ "Дирекция государственных резиденций" УДП РК"

Экз.№ 4 - в дело

Исп: Бояринцева И.А.

Тел.: 57-23-22

Файл уничтожен