

КГУ «Управление экологии и окружающей
среды города Алматы»



ж о б а л а у • з е р т т е у • к о н с а л т и н г
КАЗГИПРОВОДХОЗ
проектирование • исследования • консалтинг

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

по объекту:

**«Реконструкция гидротехнических сооружений прудов реки
Джигитовка на территории мкр. Томирис
Алатауского района города Алматы»**

№240082/00

Алматы 2025



Tel: +77027777110
E-mail: kazgipro@mail.ru

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

по объекту:

**«Реконструкция гидротехнических сооружений прудов реки
Джигитовка на территории мкр. Томирис
Алатауского района города Алматы»**

№240082/00

ТОМ 1

Книга 2

Генеральный директор

Главный инженер института



Р. Файзулдин

Е. Исмагулов

Алматы 2025

СОСТАВ ПРОЕКТА

№ тома	Обозначение	Наименование	Прим.
1	№ 240082/00 – ПРП	Книга 1. Паспорт рабочего проекта	
	№ 240082/00 – ОПЗ	Книга 2. Общая пояснительная записка	
	№ 240082/00 – ГОЧС	Книга 3. Инженерно-технические мероприятия по промышленной безопасности, гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций	
	№ 240082/00 – АТЗ	Книга 4. Система антитеррористической защищенности объектов, уязвимых в террористическом отношении	
	№ 240082/00 – ДБ	Книга 5. Декларация безопасности гидротехнических сооружений	
		Приложение к ОПЗ	
2	№ 240082/00 – СД	Сметная документация	
3	№ 240082/00 – ООС	Раздел «Охрана окружающей среды». Книга 1. Лесопатологическое обследование	
4	№ 240082/00 – ПОС	Проект организации строительства	
5	№ 240082/00 – ГР1	Альбом 1. Гидротехнические решения. Подготовка площадки	
	№ 240082/00 – ГР2	Альбом 2. Гидротехнические решения. Плотины, дамбы, пляжи	
	№ 240082/00 – ГР3	Альбом 3. Гидротехнические решения. Русло реки и водопропускные трубы	
	№ 240082/00 – КР1	Альбом 3.1. Конструктивные решения. Русло реки и водопропускные трубы	
	№ 240082/00 – ГР4	Альбом 4. Гидротехнические решения. Коллектор отвода паводковых вод и арычная сеть	
	№ 240082/00 – КР2	Альбом 4.1. Конструктивные решения. Коллектор отвода паводковых вод и арычная сеть	
	№ 240082/00 – ГР5	Альбом 5. Гидротехнические решения. Сооружения гидроузла	
	№ 240082/00 – КР3	Альбом 5.1. Конструктивные решения. Сооружения гидроузла	
	№ 240082/00 – ГР6	Альбом 6. Гидротехнические решения. Сооружения водоспусков	
	№ 240082/00 – КР4	Альбом 6.1. Конструктивные решения. Сооружения водоспусков	
	№ 240082/00 – ГР7	Альбом 7. Гидротехнические решения. Локальные очистные сооружения	
	№ 240082/00 – КР5	Альбом 7.1. Конструктивные решения. Локальные очистные сооружения	
	№ 240082/00 – ГПиТ	Альбом 8. Генеральный план и транспорт	
	№ 240082/00 – НЭС	Альбом 9. Наружные электрические сети	

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

	№ 240082/00 – ВН	Альбом 10. Видеонаблюдение	
	№ 240082/00 – ЭН	Альбом 11. Сети освещения	
	№ 240082/00 – АСМ	Альбом 12. Автоматизированная система мониторинга	
	№ 240082/00 – КР6	Альбом 12.1. Конструктивные решения сооружений мониторинга	
	№ 240082/00 – ЛСО	Альбом 13. Локальная система оповещения	
	№ 240082/00 – АД	Альбом 14. Автомобильные дороги	
6	№ 240082/00 – СВОР	Книга 1. Сводная ведомость объемов работ раздела ГР. Книга 2. Сводная ведомость объемов работ раздела ГПиТ. Книга 3. Сводная ведомость объемов работ раздела АД. Книга 4. Пикетная ведомость	4 книги
	№ 240082/00 – ПВ	Книга 3. Пикетная ведомость	
7	№ 240082/00 – ИГДИ	Книга 1. Инженерно-топографические изыскания	
	№ 240082/00 – ИГИ	Книга 2, книга 2.1. Инженерно-геологические изыскания	2 книги
	№ 240082/00 – ИГРИ	Книга 3. Гидрологический отчет	
8	№ 240082/00 – Расчеты	Книги 1-8. Конструктивные расчеты	8 книг
		Книга 9. Гидравлические расчеты	

Перечень исходно-разрешительной документации

№ п/п	Наименование	Стр.
	Приложения:	
1	Постановление акимата города Алматы №3/437 от 9.08.2024 года о проектировании	3 листа
2	Постановление акимата города Алматы №4/452-2765 от 26.10.2018 года о предоставлении права га земельный участок	1 лист
3	Акт на право землепользования №0040359	4 листа
4	Договор на разработку ПСД №240082/00 от 8.10.2024 года	15 листов
5	Задание на проектирование от 30.06.2025 года	4 листа
6	Приказ на ГИП по объекту №1/10 от 28.10.2024 года	1 лист
7	Приказ № 111 н/к от 31.07.2025 года о создании рабочей комиссии по определению демонтажных работ	3 листа
8	Дефектный акт от 18.08.2025 года и от 12.06.2026 года	9 листов
9	План-схема объекта, согласованная с Заказчиком от 6.05.2025 г.	2 листа
10	Технические условия АО «АЖК» №32.1-10161 от 19.09.2025 г.	2 листа
11	Справка о наличии или отсутствии зеленых насаждений	2 листа
12	Согласование проекта с Балхаш-Алакольская бассейновая инспекция	3 листа
13	Специальные технические условия	28 листов
14	АПЗ №158909 от 19.11.2025 года	8 листов
15	Лицензия ТОО «Институт Казгипроводхоз» №000383	8 листов
16	Лицензия ТОО «Hydro AVA Project» №09197 от 22.07.2024 года	5 листов
17	Лицензия ТОО «GeoUrban» №22019172 на изыскания	3 листа
18	Лицензия ТОО «Алматы Строй Изыскания» №17008493	3 листа
19	Письмо ответ от Балхаш-Алакольской инспекции по водозабору	2 листа
20	Письмо ответ от АО «Авиационная администрация КЗ»	2 листа
21	Письмо ответ от ТОО «Индустриальная зона Алматы» по грунтам	3 листа
22	Письмо ответ от КГУ «Управление строительства» по СТУ	2 листа
23	Письмо ответ от ГУ «ДЧС города Алматы» по согласованию СТУ	1 лист
24	Письмо ответ от КГУ «УМПиГО» по согласованию СТУ	2 листа
25	Письмо ответ от КГУ «УГПиУ» по согласованию СТУ	1 лист
26	Расчет стоимости ПИР	7 листов
27	Транспортная схема	1 лист
28	Письмо согласование АО «АЖК» раздела НЭС	1 лист
29	Письмо 20.06.2025 №3Т-2025-01884987 от ДЧС по оповещению	1 лист
30	Письмо КГУ «Управление экологии» о субпроектировщике	2 листа
31	Справка о гос.регистрации «Hydro AVA Project»	2 листа
32	Устав ТОО «Институт Казгипроводхоз»	14 листов
33	Справка о гос.регистрации ТОО «Институт Казгипроводхоз»	2 листа
34	Письмо КГУ «Управление экологии» о перевозке грунта ТБО	1 лист
35	Письмо КГУ «Управление экологии» о начале СМР	1 лист
36	Протокол радона	2 листа
37	Справка о госрегистрации Заказчика	2 листа
38	Распоряжение о назначении руководителя Управления	1 лист
39	Сопроводительное письмо в РГП Госэкспертиза	2 листа
40	Протокол исследования образцов воды	28 листов

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

41	Письмо №24-37.06-16/4937 от 25.05.2026г. ДСЭК г. Алматы по отсутствию очагов сибирской язвы	2 листа
42	Письмо ответ № 39-6/10/2304 от 02.06.2026г. от ДЧС г. Алматы по разделу ИТМ ГОЧС	1 лист
43	Письмо № 43.3-43.05/682-И от 25.05.2026 г. КГУ «Управление экологии г. Алматы» по обоснованию площадок ЛОС	1 лист
44	Письмо № 43.3-43.05/795-И от 01.06.2026 г. КГУ «Управление экологии г. Алматы» по согласованию разделов АСМ и ВН	1 лист
45	Письмо № 43.3-43.05/794-И от 01.06.2026 г. КГУ «Управление экологии г. Алматы» касательно выделения средств на реализацию	1 лист
46	Письмо № 43.3-43.05/796-И от 02.06.2026 г. КГУ «Управление экологии г. Алматы» о специальном водопользовании	1 лист
47	Письмо №02.1-02.8071сл от 19.05.2026г КГУ «Управление архитектуры г. Алматы» выкопировка из ПДП	6 листов
48	Письмо Иск. № 34.3-34.02/1134СЛ от 22.05.2026г. КГУ «Управление развития дорожной инфраструктуры г. Алматы» о выдачи ТУ и согласовании дорог	1 лист
49	Отчет о научно-исследовательской работе «Оценка качества водных ресурсов». Материалы, касающиеся каскада прудов на р. Джигитовка. Разработчик Центрально-Азиатский институт экологических исследований. Алматы. 2025г.	100 листов
50	Дополнения №1 к заданию на проектирование	3 листа
51	Технический паспорт на ЛОС	33 листа
52	Письмо Заказчика об отсутствии паспортов на ГТС	1 лист
53	Ведомость источников получения и способов транспортировки основных строительных материалов	1 лист
54	Согласование дорог с ДП г. Алматы письмо №5/5-36/3179-И от 08.06.2026г.	2 листа
55	Письмо №02.1-02-8561СЛ от 09.06.2026 от КГУ Управления архитектуры, касательно вертикальных отметок	2 листа
56	Письмо согласование № 43.3-43.05/826-И от 11.06.2026 года Заказчика раздела АД	3 листа
57	Акт обследования дорог от 01.06.2026г.	3 листа
58	ТУ на отведение ливневых стоков	2 листа
59	Рекомендации для проектирования ж/б конструкций	13 листов
60	Письмо ответ СЭС по согласованию проекта	4 листа
61	Дополнение №2 к заданию на проектирование	1 лист
62	Письмо разъяснение по сносу деревьев	3 листа
63	Письмо по упр.проектом и заключению	1 лист
64	Письмо согл. СТУ и рекомендаций	1 лист

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Содержание:

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Общая часть	9
2.	Климатические условия.....	11
3.	Инженерно-геологические условия.....	14
3.1	Геолого-литологическое строение	14
3.2	Физико-механические свойства грунтов	15
4.	Гидрологические условия	17
4.1.	Гидрологическая изученность	17
4.2.	Внутригодовое распределение стока	17
4.3.	Максимальный сток	18
4.4.	Водные балансы прудов	20
5.	Описание проектируемого участка	23
5.1.	Местоположение и характеристика участка.....	23
5.2.	Существующее состояние	25
5.3.	Качество поверхностных вод	27
6.	Проектные решения. Генеральный план и транспорт	30
6.1.	Общие сведения.....	30
6.2.	Решения по генеральному плану	30
6.2.1.	Ограждения	30
6.2.2.	Малые архитектурные формы.....	31
6.2.3.	Озеленение	31
6.3.	Технико-экономические показатели по генплану.....	33
7.	Автомобильные дороги	34
7.1.	Нормативы проектирования.....	34
7.2.	План трасс	35
7.3.	Организация рельефа. Продольные и поперечные профили	37
7.4.	Пешеходная часть улицы	39
7.5.	Дорожная одежда	39
7.6.	Организация и безопасность дорожного движения.....	42
7.7.	Организация работ по строительству.....	43
7.8.	Технико-экономические показатели	48
8.	Гидротехнические решения	49
8.1.	Общие сведения.....	49
8.2.	Технико-экономические показатели	51
8.3.	Подготовка площадки.....	54

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

8.4. Плотины, дамбы и пляжи	54
8.5. Открытые русла.....	56
8.6. Водопропускные трубы	58
8.7. Коллектор отвода паводковых вод и арычные сети	59
8.7.1. Общие сведения.....	59
8.7.2. Коллектор.....	60
8.7.3. Камеры.....	61
8.7.4. Арычные сети	62
8.8. Гидроузел	63
8.9. Водоспуски	66
8.9.1. Общие сведения по водоспускам.....	66
8.9.2. Водоспуск плотины №1	67
8.9.3. Водоспуск плотины №2	67
8.9.4. Водоспуск плотины №3	68
8.9.5. Водоспуск плотины №4	68
8.9.6. Водоспуск плотины №5	68
8.9.7. Камера облова.....	68
8.9.8. Служебные мостики.....	70
8.10. Локальные очистные сооружения	70
9. Режим работы и эксплуатация	76
10. Инженерные сети	78
10.1. Автоматизированная система мониторинга	78
10.1.1. Основание для разработки.....	79
10.1.2. Описание принятой системы.....	79
10.1.3. Решения по размещению оборудования	80
10.1.4. Решение по передачи данных	81
10.1.5. Решение по электропитанию приборов	82
10.1.6. Описание оборудования	82
10.1.7. Описание рабочего места и программного обеспечения	86
10.2. Освещение.....	90
10.3. Видеонаблюдение.....	91
10.4. Наружные электрические сети.....	92
10.5. Локальная система оповещения.....	92
11. Мероприятия по охране окружающей среды	95

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1. Общая часть

Рабочий проект «Реконструкция гидротехнических сооружений прудов реки Джигитовка на территории мкр. Томирис Алатауского района города Алматы», разработан:

Генпроектировщик: ТОО «Институт Казгипроводхоз», Государственная лицензия ГСЛ №000383, выданная Управлением градостроительного контроля города Алматы 07.12.2022 года.

Субпроектировщик: ТОО «Hydro AVA Project», Государственная лицензия ГСЛ №09197, выданная Управлением градостроительного контроля города Алматы 22.07.2024 года.

Заказчик проекта: КГУ «Управление экологии и окружающей среды города Алматы».

Рабочий проект выполнен согласно СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство».

Рабочий проект разработан на основании:

- Договора о ГЗ №240082/00 от 8 октября 2024 года;
- Утвержденного задания на проектирование от 30.06.2025 года, выданного КГУ «Управление экологии и окружающей среды города Алматы»;
- Постановления акимата города Алматы №3/437 от 9 августа 2024 года;
- Акта на право постоянного землепользования №0040359, КН20-321-001-1233;
- Архитектурно-планировочного задания №158909 от 19.11.2025 года;
- Специальных технических условий разработанных ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства».

Цель проекта: восстановление каскада прудов до нормативного технического состояния, формирование устойчивой и экологически сбалансированной водной экосистемы, а также интеграция водных объектов и прилегающих территорий в городскую среду путём создания благоустроенного, функционального и экологически комфортного пространства для жителей и гостей города Алматы.

Проект направлен на:

- обеспечение требуемого качества воды в прудах за счёт повышения эффективности очистки поступающих сточных вод и восстановления самоочищающей способности водотоков;
- развитие рекреационного потенциала прудов, предполагающего наличие устойчивой экосистемы, благоприятной для человека и соответствующей санитарным требованиям;
- увеличение площади водной поверхности и формирование благоустроенной береговой зоны;
- создание условий для полноценного функционирования водных и околотовных экосистем, обеспечивающих комфортную и экологически безопасную среду;

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- включение водных объектов в городскую структуру как значимых элементов ландшафта, выполняющих функции отдыха, оздоровления и эстетического обогащения городской территории.

Проектные решения направлены на полную ликвидацию выявленных конструктивных и эксплуатационных дефектов, обусловивших снижение несущей способности и эксплуатационной надёжности сооружений. После выполнения реконструкции сооружения должны соответствовать требованиям действующих СН РК и СП РК:

- **обеспечение надёжности и необходимой долговечности** конструкций в соответствии с действующими нормами и расчётными нагрузками;
- **удобство эксплуатации**, включающее доступность рабочих зон, простоту обслуживания и проведения регламентных мероприятий;
- **способность пропускать максимальные паводковые расходы расчётной обеспеченности** без риска повреждения сооружения или выхода его из строя;
- **задержание крупного мусора** перед входными устройствами с целью предотвращения засорения и нарушения работы водопропускных элементов;
- **обеспечение свободного доступа к водоприёмной части** для осмотра, технического обслуживания и ремонта;
- **устойчивость конструкций к вандальным воздействиям**, включая применение антивандальных решений и материалов;
- **архитектурно-ландшафтная интеграция сооружений** с соблюдением градостроительных, архитектурных и экологических требований, с учётом природных, исторических и визуальных особенностей территории.

Существующий каскад прудов имеет 5 грунтовых плотин, предназначенных для создания ёмкостей прудов. Согласно табл. Д4 СП РК 3.04-101-2013 «Гидротехнические сооружения», гидротехнические сооружения данного объекта относительно последствий возможных гидродинамических аварий относится ко II классу. Согласно Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам, гидротехнические сооружения I и II классов отнесены к объектам I (повышенного) уровня ответственности.

Рабочий проект выполнен в соответствии с действующими нормативными требованиями, обеспечивающими высокий уровень конструктивных и архитектурно-планировочных решений, обеспечение экологической и эксплуатационной безопасности.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

2. Климатические условия

Климатическая характеристика района приводится по данным СП РК 2.04-01–2017. В соответствии со СП РК 2.04–01–2017 район изысканий расположен в III климатическом районе, подрайон В.

Для характеристики климатических условий рассматриваемого района приняты средние многолетние данные наблюдений метеорологической станции Алма-Ата ГМО (847 м абс.). Распределение отдельных метеозлементов внутри года приведено в таблице 1.

Температура воздуха. Общим для термического режима рассматриваемого бассейна является материковый тип годового хода температуры воздуха и повышенная континентальность климата. Среднегодовая температура воздуха положительна (9,8°C). Внутригодовой ход температуры воздуха отличается устойчивыми морозами зимой, интенсивным нарастанием тепла в весенний период, жарким летом. Холодный период начинается в декабре и заканчивается в феврале. Самым холодным месяцем является январь.

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 – (- 26,9° С).

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 – (- 23,4° С).

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 – (- 23,3° С).

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – (- 20,1° С).

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,95 – (28,2° С).

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,96 – (28,9° С).

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,98 – (30,8° С).

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,95 – (32,4° С).

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца года (июль) – 30,0° С.

Абсолютная минимальная температура воздуха – (- 37,7° С).

Абсолютная максимальная температура воздуха теплого периода – 43,4°С.

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца - (- 2,9° С).

Продолжительность периода со средней суточной температурой больше 0°С составляет 105 суток.

Весной устойчивый переход средней суточной температуры от отрицательных температур, к положительным (через 0°С) на рассматриваемой территории происходит в первой декаде марта (10/III).

Весной для рассматриваемого района характерен весьма интенсивный рост температуры воздуха. От марта к апрелю температура повышается на 8,9°С. На общем фоне роста температуры нередко наблюдаются похолодания,

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

сопровожающиеся значительными понижениями температуры воздуха (до 0°С и ниже).

Таблица 1

Распределение отдельных метеоэлементов внутри года м/ст. Алма-Ата ГМО

Параметр	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Температура воздуха (°С)	-5,3	-3,6	2,9	11,5	16,5	21,5	23,8	22,7	17,5	9,9	2,6	-2,9	9,8
Месячное и годовое количество осадков (мм)	30	32	66	100	98	61	38	27	28	51	51	34	616
Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха (%)	78	76	71	59	57	49	47	45	49	63	73	79	62
Средний месячный и годовой дефицит насыщения (гПа)	1,2	1,4	2,5	6,3	9,4	13,6	17,5	16,3	11,6	6,2	2,4	1,4	7,5
Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с)	1	1,1	1,3	1,7	1,8	2	1,9	1,9	1,8	1,5	1,1	1	1,5

Начиная с августа, температура воздуха постепенно снижается. В октябре и ноябре она еще имеет положительные значения и составляет в среднем 9,7 – 0,8°С. Переход средних месячных температур к отрицательным значениям (через 0°С) на рассматриваемой территории наблюдается во второй декаде ноября (18 XI).

Годовая амплитуда температуры воздуха является одним из показателей континентальности климата. На рассматриваемой территории она составляет 30,2°С.

Средняя дата весеннего заморозка на территории бассейна 16/IV. Средняя дата осеннего заморозка – 12/X. Продолжительность безморозного периода на рассматриваемой территории в среднем составляет 178 дней.

Влажность воздуха. Влажность воздуха позволяет судить о степени засушливости климата. Наибольшие значения относительной влажности воздуха наблюдаются зимой, а наименьшие - летом (июль-август). Наибольшая влажность воздуха равна 79%. Наименьшие значения влажности воздуха наблюдаются в августе - 45%.

Дефицит насыщения. Дефицит насыщения воздуха всюду достигает наибольшей величины в летние месяцы (17,5 гПа в июле), наименьшей - в зимние месяцы (1,2 гПа в январе). Среднегодовые значения дефицита насыщения воздуха составляет 7,5 гПа.

Осадки. На распределение осадков по территории большое влияние оказывает орография и высота местности. Сумма осадков за год в среднем составляет 616 мм. В пределах бассейна в теплое время года выпадает около 65% годовой суммы осадков. Зимние осадки составляют 35% от годовой суммы.

Максимальное количество осадков на территории бассейна чаще всего наблюдается в апреле-мае, а минимум приходится на август.

Снежный покров. Первое появление снежного покрова отмечается обычно 31 октября. Устойчивый снежной покров устанавливается обычно через 30 дней после его первого появления. Сроки его установления зависят не только от высоты местности, но и от формы рельефа. Устойчивый снежной покров на территории

					№240082/00 - ОПЗ			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				12

бассейна устанавливается в первой декаде декабря. В ранние зимы снежный покров устанавливается в первой декаде ноября, а в более поздние – в январе.

Высота снега и запасы воды в нем достигают максимума в среднем в конце января начале февраля. В среднем наибольшая за зиму высота снежного покрова достигает 32 см, наибольшая – 54 см, наименьшая – 16 см. Максимальные запасы воды снеге в среднем – 69 мм.

Плотность снежного покрова, как и высота, увеличивается в течение зимы, достигая максимума в период снеготаяния 0,25 г/см³.

Разрушение устойчивого снежного покрова происходит в первой декаде марта (10 марта).

Сход снежного покрова в бассейне начинается и заканчивается обычно в первой декаде апреля. Ранние сроки схода снега приходятся на третью декаду февраля, а в годы с затяжной весной - на середину мая.

Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова составляет 111 дней.

Снеговой район – II.

Снеговая нагрузка - 1,2 кПа.

Толщина стенки гололеда – 10 мм.

Режим ветра. Режим ветра на рассматриваемой территории определяется, в основном, местными барико-циркулярными условиями. Преобладающим направлением ветров на рассматриваемой территории является южное с повторяемостью 29 %. По сезонам года повторяемость направлений ветров изменяется мало. Среднегодовая скорость ветра составляет 1,5 м/с. Наибольших скоростей ветры достигают весной, наименьших – в зимний период. Максимальная скорость ветра достигает 20 м/с, а порыв – 28 м/с. Внутригодовой ход скорости ветра и роза ветров приведены на рис. 1.

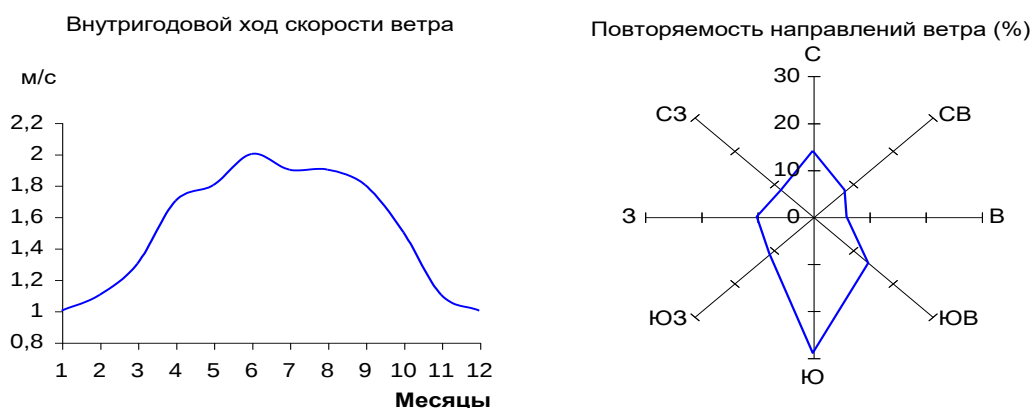


Рис. 1. - Характеристика ветра по м/ст. Алма-Аты ГМО

Согласно районированию по ветровой нагрузке, рассматриваемая зона относится ко II району. Давление ветра при базовой скорости ветра 25 м/с составляет 0,39 кПа.

3. Инженерно-геологические условия

В геоморфологическом отношении район работ расположен в пределах предгорной наклонной равнины, в пойме реки Джигитовка, осложненной шестью дамбами. Рельеф всхолмленный. Абсолютные отметки поверхности 689,25-711,64 м. На участке изысканий расположены 3 пруда глубиной 0,9-1,3 м.

В геолого-литологическом строении площадки принимают участие четвертичные отложения, представленные суглинками, супесями, песками разной крупности и гравийными грунтами, перекрытыми с поверхности насыпными грунтами и местами почвенно-растительным слоем. Вскрытая мощность отложений 10,0 м.

3.1 Геолого-литологическое строение

До глубины 10,0 м выделено 13 инженерно-геологических элементов.

- Асфальтовое покрытие, мощностью 0,1 м (вскрыто с-19, с-21 и с-23)
- ИГЭ-1. Насыпной грунт – балласт, песок. Мощность слоя 0,2-1,2 м (вскрыт с-1, с-2, с-3, с-5, с-8, с-9, с-11, с-13, с-15, с-17, с-19, с-21, с-23, с-25, с-27, с-29, с-31, с-32, с-33, с-35 и с-36)
- ИГЭ-1а. Ил суглинистый, с остатками корней растений. Мощность слоя 0,55-0,60 м (вскрыт ш-1-ш-8, с-37, с-38)
- ИГЭ-2. Почвенно-растительный слой, суглинистый, гумусированный, с корнями растений. Мощность слоя 0,1-0,2 м (вскрыт с-4, с-6, с-7, с-14, с-16 и с-18)
- ИГЭ-3. Тело дамбы - суглинок от твердой до полутвердой консистенции, уплотненный, непросадочный, иногда с включением мелкой гальки до 5-10%. Мощность слоя 0,4-5,7 м (вскрыт с-1, с-2, с-3, с-5, с-8, с-9, с-11, с-13, с-15, с-17, с-19, с-21, с-23, с-25, с-27, с-29, с-31, с-32, с-33, с-35 и с-36)
- ИГЭ-4. Суглинок от твердой до полутвердой консистенции непросадочный. Мощность слоя 0,6-2,0 м (вскрыт с-1 - с-6, с-9, с-10, с-12, с-18 и с-29)
- ИГЭ-5. Суглинок тугопластичной консистенции, непросадочный, иногда с маломощными (0,1-0,2 м) прослойками песка средней крупности. Мощность слоя 0,3-1,2 м (вскрыт с-1, с-3, с-11, с-13, с-15, с-17, с-23, с-25, с-29, с-31, с-33 и с-35)
- ИГЭ-6. Песок мелкий, средней плотности, малой степени водонасыщения, иногда с включением гальки до 5-10%. Мощность слоя 1,7-2,3 м (вскрыт с-4, с-5 и с-8)
- ИГЭ-7. Песок средней крупности, средней плотности, малой степени водонасыщения, иногда с включением гравия до 5-10%. Мощность слоя 0,3-1,5 м (вскрыт с-4, с-5, с-6, с-7, с-20, с-22, с-24, с-26, с-28, с-30 и с-34)
- ИГЭ-8. Супесь пластичной консистенции, непросадочная. Мощность слоя 1,0-4,0 м (вскрыта с-13, с-15, с-17, с-21 и с-25)
- ИГЭ-9. Гравийный грунт с песчаным заполнителем. Мощность слоя 0,3-2,0 м (вскрыт с-2, с-4, с-5, с-6, с-8, с-10, с-12, с-19 – с-24, с-26, с-27, с-30, с-32, с-34 и с-36)

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

- ИГЭ-10. Суглинок мягкопластичной консистенции, непросадочный, иногда с маломощными (0,1-0,2 м) прослойками песка средней крупности. Мощность слоя 0,5-2,6 м (вскрыт с-3, с-9, с-11, с-13, с-15, с-17, с-24, с-25, с-27, с-31, с-33 и с-35)
- ИГЭ-11. Суглинок тугопластичной консистенции, непросадочный, (залегающий ниже УПВ), иногда с маломощными (0,1-0,2 м) прослойками песка средней крупности. Мощность слоя 0,4-3,3 м (вскрыт с-2, с-4, с-, с-6, с-7, с-14, с-22, с-24, с-28 и с-30)
- ИГЭ-12. Песок мелкий, средней плотности, водонасыщенный, иногда с включением гальки до 5-10%. Мощность слоя 1,3 м (вскрыт с-3)
- ИГЭ-13. Песок средней крупности, плотный, от средней степени водонасыщения до водонасыщенного, иногда с включением гальки и гравия до 10-15% и гравийного грунта. Мощность слоя 0,3-9,9 м (не вскрыт с-3 и с-5)

Глубина залегания установившегося уровня подземных вод на период изысканий (ноябрь 2024 г.) 0,9-8,1 м. По данным режимных наблюдений максимальное положение уровня отмечается в апреле-мае, минимальное – с декабря по февраль. Уровень подземных вод гидравлически связан с водами прудов, расположенных на участке изысканий. Уровень подземных вод в период максимума может находиться практически на поверхности. В связи с чем, проектирование и строительство необходимо выполнять с учетом возможного повышения уровня подземных вод.

Песчано-гравийный заполнитель не превышает 40% по содержанию, поэтому значения показателей физико-механических свойств его не указываем.

3.2 Физико-механические свойства грунтов

Физико-механические свойства грунтов приводятся для 11-ти инженерно-геологических элементов (ИГЭ), исключая насыпной грунт (ИГЭ-1) и почвенно-растительный слой (ИГЭ-2). Характеристики песчаных грунтов приводятся по лабораторным данным и СП РК 5.01-102-2013.

Таблица 2

№ № п п	Наименование характеристики	Обоз- начен- ие	Един. измер	Номер ИГЭ										
				ИГЭ- 3	ИГЭ- 4	ИГЭ- 5	ИГЭ- 6	ИГЭ- 7	ИГЭ- 8	ИГЭ- 9	ИГЭ- 10	ИГЭ- 11	ИГЭ- 12	ИГЭ- 13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Физические характеристики														
1	Плотность грунта в условиях ест. залегания	ρ_n	г/см ³	1,95	1,91	1,93	1,67	1,70	1,94	2,08	1,99	2,01	1,97	2,04
		ρ_{II}	г/см ³	1,94	1,90	1,92	1,66	1,69	1,93	2,07	1,98	2,00	1,96	2,03
		ρ_I	г/см ³	1,93	1,89	1,91	1,65	1,68	1,92	2,06	1,97	1,99	1,95	2,02

2	Плотность сухого грунта	ρ_d	г/см ³	1,72	1,61	1,61	1,60	1,61	1,62	--	1,61	1,65	1,66	1,60
3	Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см ³	2,71	2,71	2,71	2,66	2,66	2,70	--	2,71	2,71	2,66	2,66
4	Влажность природная	W	--	0,130	0,190	0,197	0,044	0,053	0,202	--	0,232	0,219	0,185	0,186
5	Влажность на границе текуч.	WL	--	0,25	0,27	0,25	--	--	0,22	--	0,27	0,28	--	--
6	Влажность на границе пластич.	WP	--	0,16	0,18	0,16	--	--	0,16	--	0,18	0,18	--	--
7	Число пластичности	JP	--	0,09	0,09	0,09	--	--	0,06	--	0,09	0,10	--	--
8	Показатель текучести	JL	--	-1,39 0,08	-0,06 0,18	0,29 0,43	--	--	0,52 0,83	--	0,51 0,70	0,31 0,48	--	--
9	Коэффициент пористости	ε	--	0,574	0,685	0,684	0,667	0,648	0,670	--	0,682	0,644	0,603	0,547
1 0	Степень влажности	Sr	--	0,61	0,75	0,78	0,17	0,21	0,81	--	0,92	0,92	0,81	0,90
Механические характеристики														
11	Удельное сцепление (ест. состояние)	C_n	кПа	34,3	19,4	22,4	1,0	1,0	--	--	--	--	1,0	2,0
		C_{II}	кПа	32,7	18,6	21,3	0,8	0,8	--	--	--	--	0,8	1,6
		C_I	кПа	31,7	17,9	20,6	0,7	0,7	--	--	--	--	0,7	1,3
12	Угол внутрен- него трения (ест. состояние)	φ_n	град.	26	19	21	30	35	--	--	--	--	29	38
		φ_{II}	град.	25	18	20	27	32	--	--	--	--	26	35
		φ_I	град.	24	17	19	26	30	--	--	--	--	25	33
13	Удельное сцепление (при водонас.)	C_n	кПа	21,5	16,8	18,3	1,0	1,0	9,8	--	13,2	19,4	1,0	2,0
		C_{II}	кПа	20,7	16,0	17,8	0,8	0,8	8,6	--	12,2	18,7	0,8	1,6
		C_I	кПа	20,2	15,3	17,4	0,7	0,7	7,8	--	11,5	18,0	0,7	1,3
14	Угол внутрен- него трения (при водонас.)	φ_n	град.	19	16	17	30	35	28	--	14	18	29	38
		φ_{II}	град.	18	15	16	27	32	27	--	13	17	26	35
		φ_I	град.	17	14	15	26	30	26	--	12	16	25	33
15	Модуль де- формации: естест. сост. при водонасыщ.	E	МПа	7,2 6,0	6,3 6,1	7,0 6,7	22,0	30,0	-- 4,9	40,0	-- 5,9	-- 6,8	20,0	40,0
16	Расчетное сопротивление	R_0	кПа	--	--	--	300	400	--	500	--	--	200	500
17	Гранулометри- ческий состав по фракциям: более 10 мм 10-5 мм 5-2 мм 2-1,0 мм 1,0-0,5 мм 0,5-0,25 мм 0,25-0,1 мм 0,1-0,05 мм	--	%	--	--	--	5,6	4,8	--	11,1	--	--	7,0	11,4
		--	--	--	--	--	1,5	1,0	--	30,4	--	--	3,7	1,0
		--	--	--	--	--	2,5	3,4	--	32,9	--	--	2,5	4,6
		--	--	--	--	--	6,6	14,7	--	12,5	--	--	7,6	12,5
		--	--	--	--	--	14,7	20,4	--	4,4	--	--	12,5	17,8
		--	--	--	--	--	16,6	35,5	--	3,8	--	--	11,3	31,4
		--	--	--	--	--	41,0	14,5	--	2,0	--	--	42,3	15,1
		--	--	--	--	--	11,4	5,7	--	2,9	--	--	13,3	6,3
18	Угол откоса: в ест. состоянии при водонасыщ.	--	град.	--	--	--	30	35	--	--	--	--	29	38
		--	град.	--	--	--	27	32	--	--	--	--	25	34

Грунты не проявляют просадочных свойств при замачивании под нагрузкой. Грунты не проявляют пучинистых свойств.

Коэффициенты фильтрации для суглинков – 0,056-0,48 м/сут. Рекомендуемый взвешенный коэффициент фильтрации для суглинков - 0,20 м/сут;

Коэффициенты фильтрации для супесей – 0,19-1,85 м/сут. Рекомендуемый взвешенный коэффициент фильтрации для супесей – 0,60 м/сут.

Коэффициенты фильтрации для песков мелких – 4,02 м/сут., песков средней крупности – 4,1-4,8 м/сут., гравийных грунтов с песчаным заполнителем – 14,9 м/сут.

4. Гидрологические условия

4.1. Гидрологическая изученность

Первые гидрологические посты в районе функционировали с 1907-1908 гг. (посты Улькен Алматы – в 2 км ниже устья р. Тересбута и р. Киши Алматы – г. Алматы).

На р. Боролдай (Бурундай) пост действовал с 1945 и с 1940 гг. на р. Джигитовка, наблюдения за стоком на них имеются за период 1965-74 гг.

Сведения о гидрологической изученности рек территории приводятся в таблице 3. Сведения заимствованы из кадастровых источников «Гидрологические ежегодники».

Таблица 3

Сведения о пунктах наблюдений за стоком

Река-пункт	В чьем ведении находился	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, км ²	Период действия		Период наблюдений над стоком
				открыт	закрит	
Боролдай - мкр. Красный Трудовик	вдм	22	-	1945	1974	1965-74
Джигитовка – мкр. Красный Трудовик	вдм	14	-	1940	1974	1965-74

4.2. Внутригодовое распределение стока

Для характеристики внутригодового распределения стока в годы расчётной обеспеченности использовался сток за водохозяйственный год соответствующей обеспеченности. В качестве таковых выбирались годы, когда и годовой и средний вегетационный сток имели обеспеченность, близкую к расчётной. По возможности бралось среднее (процентное) распределение за 2-3 таких характерных года.

Десятилетний ряд не дает возможности расчёта внутригодового распределения в характерные годы. Рассчитано среднее распределение. Результаты расчётов приводятся в таблице 4.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

Таблица 4.

Внутригодовое распределение стока

Р %	Ед.изм	Месяцы												Год
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
р. Джигитовка – клх.Красный Трудовик														
Ср.год	%	8,6	9,4	9,4	8,6	8,6	7	7,8	7,8	7	7,8	7,8	10,2	100
	м3/с	0,11	0,12	0,12	0,11	0,11	0,094	0,10	0,10	0,093	0,11	0,11	0,10	0,11
	млн м3	0,29	0,32	0,31	0,29	0,29	0,24	0,27	0,26	0,25	0,29	0,27	0,27	3,36
р. Боролдай (Бурундай) – клх.Красный Трудовик														
Ср.год	%	8,8	9,3	8,5	8,2	9	8,1	7,3	6,9	6,7	7,6	7,4	12,2	100
	м3/с	0,38	0,40	0,37	0,35	0,39	0,35	0,31	0,30	0,29	0,33	0,32	0,53	0,36
	млн м3	0,98	1,07	0,96	0,94	1,04	0,91	0,83	0,78	0,78	0,88	0,77	1,42	11,37

4.3. Максимальный сток

На реках Илейского Алатау низкогорного - предгорного пояса со средними высотами водосборов <1500 м абс. и $F < 1000 \text{ км}^2$, максимальные расходы наблюдаются от таяния сезонных снегов. При малых площадях водосборов, менее 100 км^2 , максимальными могут быть расходы дождевых паводков.

В основу расчета характеристик максимального стока рассматриваемых рек приняты наибольшие за год расходы воды, независимо от их происхождения.

Исходные данные о максимальных расходах воды проверены на однородность с применением интегральных кривых и оценены на репрезентативность по разностным интегральным кривым максимальных расходов воды. Перед этим по возможности восстановлены пропуски в наблюдениях с использованием сведений по пунктам-аналогам, данных о среднесуточных расходах воды в расчетном створе и другими способами.

Норма максимальных расходов воды, коэффициенты вариации, коэффициенты асимметрии рассчитаны двумя методами: методом моментов и графоаналитическим методом Г.А. Алексеева. По обоим методам получены результаты близкие, с небольшим расхождением. Принятые статистические характеристики максимальных расходов воды приведены в таблице 5.

Таблица 5

Максимальные расходы воды ($Q_{\max}$) различной обеспеченности

Река-пункт	За многолетний период			Максимальные расходы воды различной обеспеченности, м3/с					
	$Q_{0\max}$, м3/с	C_v	C_s	0,1%	1 %	3 %	5 %	10 %	20 %
Боролдай (Бурундай) - с. Красный Трудовик	1,58	1,30	$2C_v$	20,0*	14,6*	12,0*	9,0*	6,15*	2,92*
Джигитовка – с. Красный Трудовик	0,26	0,83	$2C_v$	1,44	1,03	0,80	0,69	0,54	0,40

Примечание: * - расходы, полученные по эмпирической кривой.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Максимальные расходы воды по таблице 5 приведены по створу бывшего гидропоста, который располагался практически в нынешнем с. Боролдай у железной дороги. А для расчетов нагрузок на сооружения и их пропускной способности этот не совсем отвечает местоположению.

В связи с этим максимальный сток определен расчётным путем для створа у улицы вдоль БАКа, который является входной точкой для прудов, очистной станции и водозабора на р. Боролдай в р. Джигитовка. В этом створе максимальные расходы воды вычислены расчетным способом как для неизученных рек.

В расчетах принято во внимание активное освоение русла рек, застроенность водосборов и хозяйственная деятельность человека, направленная на ирригацию и отведение талых и паводковых вод в реки.

Как известно из РПВ том 13, вып. 2 максимальные модули дождевого стока малых водосборов рек Илейского Алатау примерно равны по величине модулям максимального стока в году. Вследствие этого для расчетных створов рассматриваемого водотока (с площадью водосбора - менее 100 км²) расчёты максимальных расходов воды произведены по формуле предельной интенсивности. Максимальные расходы дождевых паводков рассчитывались по формуле:

$$Q_{1\%} = 16,67 \varphi \cdot \psi(t) \cdot H_{1\%} \cdot F \text{ (по РПВ, т.13, вып.2) [2]}$$

$Q_{1\%}$ - максимальный (срочный) расход стока обеспеченностью 1%, в м³/с;

16,67 – коэффициент размерности;

φ – сборный коэффициент максимального стока;

$\psi(t)$ - параметр редукции;

$H_{1\%}$ - максимальные суточные слои дождя (мм), которые зависят от высоты водосбора;

F – площадь водосбора в км²;

Коэффициенты перехода от расходов воды 1 % обеспеченности к значениям расходов иной обеспеченности приняты как для талого стока по [2]. Максимальные расходы воды различной обеспеченности приведены в таблице 6. Ошибка в расчете максимальных расходов по формуле не превышает ±25%.

Таблица 6

Максимальные расходы воды в паводок, м³/с

№ створа	0,10%	0,50%	1%	2%	3%	5%	10%	25%
Боролдай (Бурундай) - с. Красный Трудовик	2,36	1,97	1,67	1,45	1,32	1,14	0,95	0,53
Джигитовка – с. Красный Трудовик	2,33	1,95	1,65	1,44	1,30	1,12	0,94	0,53

Как сказано выше притоки реки Боролдай принимают талые и паводковые воды по отводящему каналу так называемый коллектор Райымбека-Шамелова (в левый приток) и по бывшему оросительному каналу М1-10 (в правый приток), который в настоящее время используется в основном для отвода талого и дождевого стока.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

Расходы, по которым могут составлять до 1,8 м³/с по коллектору Райымбека-Шамелова и около 2,6 м³/с по бывшему оросительному каналу в правый приток р. Боролдай (по сведениям из «Ликвидация чрезвычайной ситуации природного характера и проведение аварийно-восстановительных работ (строительство и реконструкция инженерных сетей и сооружений) по городу Алматы. Корректировка». ТОО «ПРОЕКТ АБС», 2023 год).

На сегодняшний день также и правый приток реки Жигитовка играет роль в отводе вод и принимает поверхностные стоки по отводящему коллектору Райымбека-Кокорай расходом до 0,85 м³/с (по сведениям из «Ликвидация чрезвычайной ситуации природного характера и проведение аварийно-восстановительных работ (строительство и реконструкция инженерных сетей и сооружений) по городу Алматы. Корректировка». ТОО «ПРОЕКТ АБС», 2023 год).

Суммировав максимальные расходы воды (из таблицы 7) по рекам в расчетных створах (пересечение с ул. вдоль БАКа) с расчётными расходами отводимого в них дождевого стока, получаем:

Таблица 7

Расчетные максимальные расходы воды различной обеспеченности рек в расчетном створе с учетом хозяйственной деятельности, м³/с

Река-створ	0,1%	0,5%	1%	2%	3%	5%	10%	25%
р. Боролдай – вдоль БАКа	6,79	6,40	6,10	5,88	5,75	5,57	5,38	4,96
р. Джигитовка - вдоль БАКа	3,19	2,81	2,51	2,30	2,16	1,98	1,80	1,39

4.4. Водные балансы прудов

Водные балансы каскада прудов на реке Джигитовка рассчитаны по стоку реки для среднемноголетнего года. Пруды предназначены для рекреации.

Расчеты водного балансов прудов выполнены с учетом схемы их расположения, характеристик и вспомогательных сооружений.

Согласно схеме расположения прудов и вспомогательных сооружений на входе к прудам предусмотрен гидроузел, с помощью которого выполняется их наполнение путем разделения и направления потоков при прохождении паводков. При нем запроектированы две локальные очистные станции ЛОС, каждая производительностью 100 л/с.

Наполнение прудов ведется последовательно, начало работ по наполнению в расчетах принято с марта месяца. Сработка прудов под ноль предусмотрена ежегодно в конце года до установления льда на водоемах.

Водопотребление из прудов не предусмотрено. Расходная часть составляет испарение и природоохранный попуск из прудов для поддержания экологического состояния реки ниже прудов, объемы попусков приведены в разделе «Минимальный сток». Величина испарения с водной поверхности малых водоемов для рассматриваемого района принята по данным из «Агроклиматического справочника

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

по Алма-Атинской области» (Гидрометеиздат, 1961 год), которая составляет 694 мм.

В связи с наличием отстойника и ЛОС мертвый объем прудов и их заиливание в расчетах не учтено.

Оценка работоспособности прудов при заданной схеме расположения, их характеристик и условиях подачи воды в них выполнена на основе расчетов двух вариантов водных балансов:

1. В расчетах водного баланса приходная часть ограничена работой и попусками одной ЛОС, пропускной способностью 100 л/с, вторая ЛОС подключается, когда расход идет более 100 л/с. При этом излишки стока по реке могут направляться по обводному левобережному каналу, отводящий сток в реку ниже пруда №6. Результаты расчетов водного баланса приведены в таблице 15.

В результате выполненных расчетов водного баланса прудов по стоку реки в среднемноголетний год можно сказать, что наполнение прудов происходит в разные месяцы по мере поступления стока реки через ЛОС. Так в связи с ограниченным поступлением стока в пруды раннее наполнение происходит к маю пруд №1 и 2 (одновременно, имеют общее водосбросное сооружение), пруды №3 и 4 в сентябре и №5 и 6 наполняются только в октябре. Как сказано выше все расчеты выполнены с учетом санитарных попусков по реке ниже прудов и потерь на испарение.

Сброс воды из прудов производится с конца октября и завершается до наступления зимы. Далее процесс повторяется.

Расчеты показали, что при этом варианте работы с одним ЛОС даже в среднемноголетний год сток реки недостаточно своевременно обеспечивает пруды водой в требуемый период апрель-октябрь.

Очевидно, что расчеты водных балансов для маловодных лет покажут неудовлетворительные результаты.

2. Водные балансы по второму варианту выполнены с учетом дополнительного подключения ЛОС-2 в ограниченном режиме только на требуемый период наполнения.

Таким образом имеется возможность повысить водообеспеченность прудов и раннее наполнение. При необходимости в маловодные периоды вода берется из реки Боролдай путем переборки части стока или из БАКа.

В остальном подход расчетов водного баланса прудов одинаков с первым вариантом.

Касаясь расчетов водного баланса для среднемноголетнего года работа второй ЛОС-2 составит 3 месяца. При этом водообеспеченность и срок наполнения прудов заметно улучшились.

В результате выполненных расчетов водного баланса прудов по второму варианту наполнить пруды возможно уже в апреле (пруды 1 и 2) и в июне остальные ниже по течению. Все расчеты выполнены с учетом санитарных попусков по реке ниже прудов и затрат потерь на испарение.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

Сброс воды из прудов производится с конца октября и завершается до наступления зимы. Далее процесс повторяется.

Расчеты показали, что при этом варианте работы с дополнительным подключением в работу ЛОС-2 водообеспеченность прудов повышается до относительно удовлетворительных условий. Тем не менее часть летнего периода большинство прудов остается незаполненными в связи с ограниченной возможностью производительности обеих ЛОС (1 и 2). Следовательно подача воды в следующие месяцы через ЛОС-2 не даст желаемого эффекта по раннему наполнению.

Стоит отметить, что и в маловодные периоды ситуация по срокам наполнения практически не изменится при данном условии пропускной способности ЛОС. Результаты расчетов водного баланса приведены в таблице 16 книги 3 тома 7.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5. Описание проектируемого участка

5.1. Местоположение и характеристика участка

Проектируемый участок расположен в городе Алматы, Алатауском районе, микрорайоне Томирис, севернее ул. Вдоль БАК и восточнее ул. Центральная. Территория реконструкции гидротехнических сооружений находится в зоне влияния реки Джигитовка и прилегающей инженерной и жилой инфраструктуры, в пределах границ населённого пункта.

Река Джигитовка относится к малым водотокам Алатауского района и выполняет важные функции по отводу поверхностных вод, регулированию паводкового стока, а также формированию природно-экологического каркаса территории.

В настоящее время проектируемый участок русла характеризуется значительными изменениями гидроморфологических условий, обусловленными длительной эксплуатацией гидротехнических сооружений, воздействием паводковых нагрузок и иных природно-климатических факторов. Указанные процессы привели к трансформации русловых форм, нарушению устойчивости берегов и снижению эксплуатационной надёжности существующих сооружений.

Общие сведения:

Проектируемый участок русла реки Джигитовка представляет собой фрагмент водотока с существующими гидротехническими сооружениями, техническое состояние которых не соответствует современным требованиям надёжности и безопасности. Сооружения нуждаются в реконструкции, с целью обеспечения безопасного пропуска расчётных паводковых расходов, повышения устойчивости русловых откосов и предотвращения процессов размыва.

На рассматриваемой территории зафиксированы признаки активной русловой деформации, заиления русла, зарастания береговой полосы, а также частичного нарушения проектных параметров и конструктивных элементов гидротехнических сооружений. Указанные факторы негативно влияют на его эксплуатационную надёжность и эффективность функционирования.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

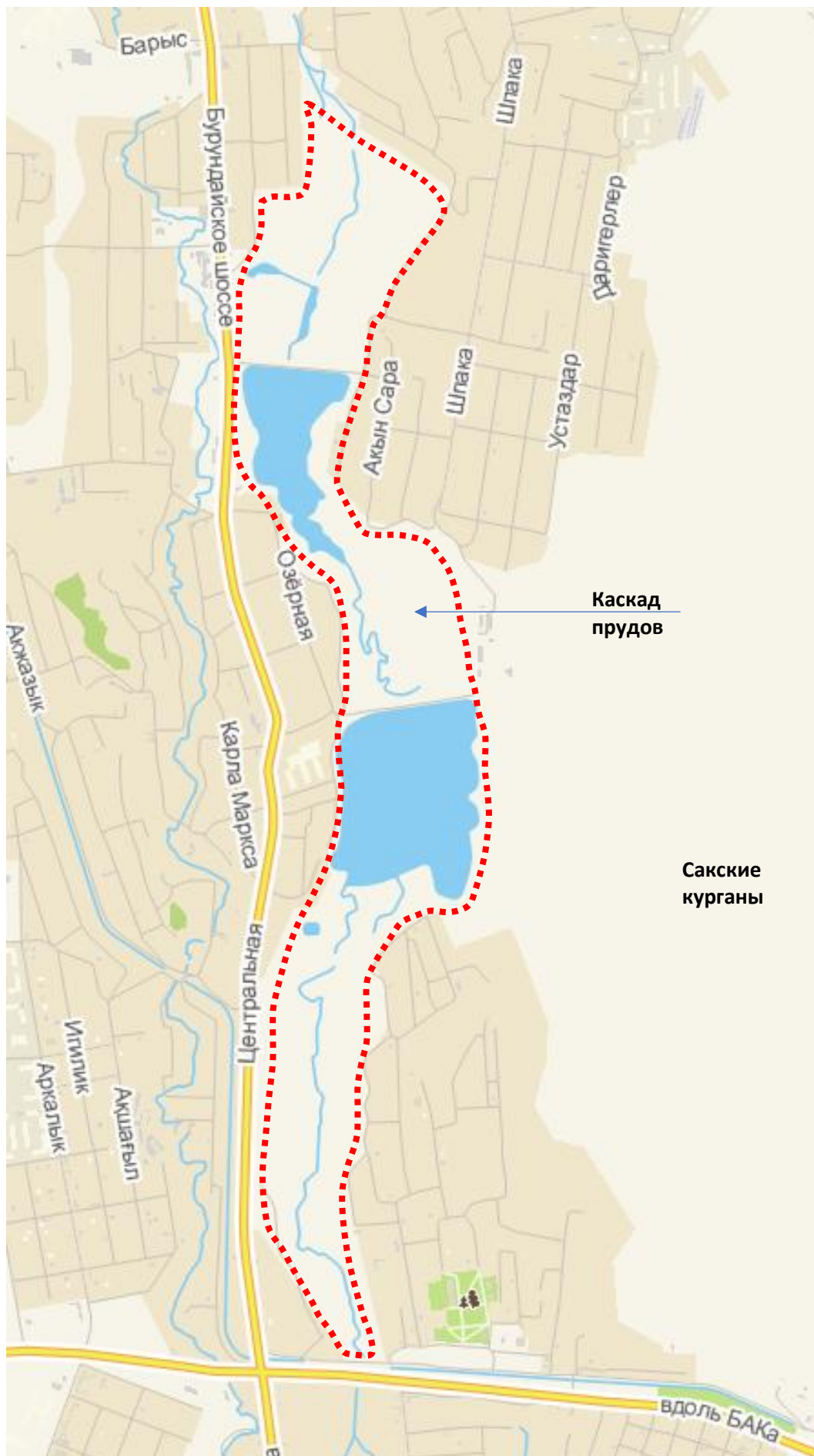


Рисунок 2. Ситуационная схема расположения прудов.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Проблемы прилегающей территории:

Основной проблемой прилегающей территории является недостаточная пропускная способность существующего гидротехнического сооружения в сочетании с неудовлетворительным состоянием элементов руслового укрепления. В периоды интенсивных осадков и весеннего половодья это создаёт угрозу подтопления прилегающих земель.

Дополнительными негативными факторами являются:

- размыв берегов и откосов русла;
- накопление наносов и уменьшение глубины протока;
- локальные повреждения конструкций гидротехнического сооружения;
- угроза подтопления объектов инженерной инфраструктуры и жилой застройки;
- ухудшение экологического состояния водотока.

В связи с выявленными проблемами реконструкция гидротехнического сооружения является необходимой и обоснованной мерой, направленной на повышение надёжности и безопасности эксплуатации, защиту населения и объектов застройки от подтопления, а также на обеспечение устойчивого функционирования водохозяйственной системы Алатауского района города Алматы.

5.2. Существующее состояние

Общее состояние русла реки Джигитовка.

На момент обследования участка реки выявлено следующее:

Выходной оголовок в удовлетворительном состоянии, трещин и разрушений, влияющих на несущую способность - не имеет.

Дополнительное водопропускное сооружение в хорошем состоянии.

Канал подпитки от БАК имеет заиливание и зарастание сорной растительностью.

Участок русла реки, укрепленный габионными конструкциями имеет следующие выявленные дефекты:

- на большей части территории наблюдаются иловые отложения толщиной до 0,5 м;
- геометрия русла нарушена: ширина по дну асимметрична, местами отмечается искривление линий габионной кладки;
- габионные конструкции берегового крепления имеют признаки просадки и деформаций;
- нарушена технология заполнения габионов каменным материалам: применён камень несоответствующего фракционного состава (диаметра); каменная кладка по лицевым поверхностям выполнена некачественно;
- на отдельных участках отсутствует обязательный обратный фильтр из геотекстильного материала;
- зафиксированы участки завала береговой части в сторону русла.

Плотины и чаши прудов.

На момент обследования плотин №1-№6 и чаш прудов выявлено следующее:

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

1. Чаши водоёмов, сформированные плотинными сооружениями, имеют значительную степень заиления, зарастания сорной растительностью, а также наличие посадок деревьев. Водная поверхность на пруде №2 частично покрыта растительным мусором и органическими отложениями; наблюдается наличие плавающего мусора. Образованная поверхность воды указывает на заиление в прибрежной зоне и отсутствие пропускной способности;
2. На отдельных участках наблюдаются скопления бытового и строительного мусора;
3. Зафиксированы локальные участки обрушения по поперечному профилю плотин, а также промоины откосов, вызванные атмосферными осадками;
4. По краям гребня и на откосах отмечен рост деревьев и кустарников;
5. Геометрия откосов нарушена: отсутствует правильная проектная форма и уклон;
6. Гребень плотины имеет грунтовое покрытие, характеризующееся выраженной неровностью; встречаются ямы и выбоины глубиной до 0,5 м. По гребню осуществляется движение легковых автомобилей на плотинах №1, №2, №4, №5;
7. В теле плотины обнаружены норы грызунов;
8. Дренажная система и водоотводящая сеть отсутствуют.

Водоспуски.

Водоспуски в целом имеют схожие дефекты и неудовлетворительное состояние:

1. Шахты входных оголовков находятся в неудовлетворительном состоянии:
 - частичное разрушение защитного слоя бетона с оголением арматуры;
 - наличие трещин по внутренним поверхностям шахты;
 - разрушение металлической стремянки;
 - водопропускная труба заиlena и засорена посторонним мусором.
2. Железобетонные откосные стенки входных оголовков имеют разрушение защитного бетонного слоя и локальные дефекты поверхности;
3. Рамы затворов характеризуются значительными деформациями, сплошной коррозией, а также повреждениями в местах крепления к шахте;
4. Площадки управления затворами имеют выраженные деформации и глубокую коррозию металлоконструкций; сварные швы разорваны, часть металлических элементов отсутствует;
5. Служебные мостики находятся в аварийном состоянии:
 - разрушено настиловое покрытие из арматурных стержней;
 - стальной каркас деформирован и имеет сплошную коррозию;
 - перильное ограждение неустойчиво, шатается; сварные соединения и связи ограждения повреждены, местами отсутствуют.
6. Откосные стенки выходных оголовков местами разрушены, частичное разрушение защитного слоя бетона; стенки смещены и имеют заметный крен под воздействием давления грунта, местами завалены в русло;
7. Гидромеханическое оборудование полностью отсутствует.

Водосбросы.

Водосбросы в целом имеют схожие дефекты и неудовлетворительное состояние:

1. Железобетонные плиты днищ имеет разрушения защитного слоя бетона и трещины; входная часть имеет насыпь грунта;

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

2. Стеновые плиты имеют значительные поверхностные разрушения; характеризуются просадкой, наличием трещин и отклонением от проектной оси; наблюдается откалывание защитного слоя бетона; на боковых стенках имеются тёмные участки, свидетельствующие о намокании или протечках;
3. Несущие стальные балки перекрытия опираются на стеновые конструкции без надлежащего крепления, имеют незначительный прогиб, а также выраженную коррозию по всей длине; видны области глубокого ржавления, что может ослаблять несущую способность;
4. Плиты перекрытия, уложенные на балки, имеют продольные трещины, разрушение защитного слоя, а также расхождения (щели) в стыках между плитами, частично заполненные грунтом;
5. Центральные бычки имеют разрушения торцевых зон и защитного слоя бетона, имеются следы самовольного демонтажа;
6. Рамы затворов деформированы, подвержены сплошной коррозии, имеют повреждения в местах крепления к конструкциям; на отдельных участках рама отсутствует;
7. Гидромеханическое оборудование полностью отсутствует;
8. Откосные стенки входных оголовков имеют трещины и разрушения защитного слоя бетона.
9. Склоны по обе стороны сооружений местами не укреплены, наблюдается смыв и оседание грунта. Растительность (кустарник и деревья) плотно прилегает к конструкции, что способствует удержанию влаги и дальнейшему разрушению бетона;
10. Водосливные части водосбросов имеют комплекс следующих дефектов:
 - нарушение проектной геометрии сооружения в целом;
 - плиты днищ имеют разрушения защитного слоя, трещины, признаки неравномерного оседания и частичное заиливание;
 - гасители потока имеют трещины и разрушения;
 - конструктивные элементы имеют обломанные кромки и выраженные повреждения;
 - Г-образные блоки разрушены, местами завалены и деформированы;
 - территория примыкания густые заросли кустарником и травянистой растительностью.

5.3. Качество поверхностных вод

Перед началом проектных работ, в качестве получения исходной информации, в январе 2025 года, были сделаны анализы качества водных ресурсов. Пробы отбирались и проводились анализы Филиалом РГП на ПХВ «Национальный центр экспертизы» КСЭК МЗ РК по г. Алматы. Пробы отбирались на двух участках:

- 1) Из русла р. Джигитовка, ниже ул. «Вдоль БАКа» - выше прудов.
- 2) Пруд № 6.

Согласно полученных результатов, в соответствии с Единой системой классификации качества воды в водных объектах (утвержденной Приказом Председателя Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 9 ноября 2016 года № 15) вода в водном объекте относится ко 2му классу водопользования и характеризуется как хорошего качества. Согласно

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

табл. 1 Системы классификации, вода второго класса «Поверхностные воды, которые в незначительной степени затронуты человеческой деятельностью и пригодны для всех видов (категорий) водопользования. Для использования в целях хозяйственно-питьевого назначения требуются методы простой водоподготовки.», в том числе и для рекреационных целей.

Дополнительно, согласно представленному отчету о научно – исследовательской работе «Оценка качества водных ресурсов» (Алматы, 2025г), с декабря 2024 по ноябрь 2025 года проводились ежемесячные полевые работы, в ходе которых отбирались пробы воды с объектов исследования и проводился комплексный анализ их физико-химических параметров, включая температуру, водородный показатель (рН), цветность, мутность, электропроводность, содержание растворенного кислорода, сухой остаток, взвешенные вещества, общую жесткость, гидрокарбонаты, двуокись углерода, химическое потребление кислорода (ХПК), нефтепродукты, фенол, сероводород, хлориды, сульфаты, нитриты, нитраты, фториды, фосфаты, азот аммонийный, натрий, магний, калий и кальций. Вместе с тем проводилось определение содержания тяжелых металлов и других элементов, таких как алюминий, ванадий, хром, кадмий, свинец, мышьяк, медь, цинк, никель, кобальт, марганец, железо общее и кремний.

Работа выполнена Центральным-Азиатским институтом экологических исследований (ЦАИЭИ), имеющим Государственную лицензию на право выполнения работ и оказания услуг в области охраны окружающей среды № 01507Р от 16.10.2012 г. Лаборатория экологического мониторинга института аккредитована в системе аккредитации Республики Казахстан на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» (Аттестат аккредитации № KZ.T.02.1434 от 09.11.2018 г.).

Выдержки с Заключения Отчета:

«В то же время, наиболее уязвимыми оказались водоёмы Турксибского, Алатауского и Жетысуского районов, где КИЗВ достигает уровней, соответствующих высокому загрязнению. Это обусловлено плотной городской застройкой, наличием частного сектора, развитой транспортной инфраструктуры и вероятными сбросами бытовых и поверхностных сточных вод. В ходе полевых наблюдений в ряде рек и прудов выявлены визуальные признаки антропогенного загрязнения — бытовые отходы, пластик, строительный мусор, что свидетельствует о низком санитарном состоянии прибрежных территорий.

Таким образом, качество поверхностных вод Алматы можно оценить, как в целом удовлетворительное, однако наличие локальных зон с высокими значениями КИЗВ и периодическими превышениями ПДК подтверждает устойчивое влияние антропогенных факторов. Наиболее уязвимыми остаются малые реки и городские пруды, особенно в их нижней части, где техногенная нагрузка наиболее выражена. Также установлено, что ключевыми химическими загрязнителями, демонстрирующими наиболее частые, значительные и стабильные превышения ПДК, являются нитраты, алюминий, марганец и железо. Устойчивое превышение нормативов по этим компонентам свидетельствует о постоянном антропогенном и/или природном источнике их поступления в водные объекты и указывает на необходимость приоритетного анализа и минимизации рисков, связанных с этими

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

компонентами, при разработке природоохранных мероприятий и стратегий управления качеством водных объектов на исследуемой территории.»

«Тем не менее, результаты годового исследования состояния рек и водоёмов г. Алматы, а также анализ текущей системы контроля показали необходимость усиления природоохранных мер. В городе требуется расширение и укрепление системы мониторинга, создание специализированного центра контроля водных ресурсов при Едином Операторе, регулярная очистка водных объектов с применением современных эффективных технологий, а также совершенствование системы обращения с отходами в прибрежных зонах. Особое внимание необходимо уделить предотвращению сбросов бытовых отходов и неочищенных сточных вод в реки и водоёмы, особенно в нижней части города, где водные объекты наиболее уязвимы к антропогенному воздействию.»

Проектные решения о необходимости установки локальных очистных сооружений и строительства ливневой арычной сети соответствует нормам экологического законодательства и необходимости обеспечения чистой безопасной водой рекреационные объекты.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

6. Проектные решения. Генеральный план и транспорт

6.1. Общие сведения

Генеральный план разработан в соответствии с архитектурно-планировочным заданием и заданием на проектирование выданным КГУ «Управление экологии и окружающей среды города Алматы», а также действующими нормами и правилами Республики Казахстан – СНиП РК 3.01-01-2013, функциональным назначением объекта и требованиям по благоустройству и санитарно-экологическим нормам.

Данным проектом учтены экологические, санитарные и противопожарные требования в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан строительными нормами и правилами.

В качестве топографической основы использованы материалы топографической съёмки масштаба 1:500, выполненные ТОО «GeoUrban» в 2025 году.

Благоустройство объекта выполнено в соответствии с утвержденной план-схемой проектных решений и выданной КГУ «Управление экологии и окружающей среды города Алматы».

6.2. Решения по генеральному плану

Проектируемый участок каскада прудов граничит по западной стороне с участками жилого сектора, по восточной с территорией Сакских курганов.

Разделом генерального плана предусмотрено следующее:

- устройство площадок для размещения сооружений гидроузла и локальных очистных сооружений (3 площадки) и площадок камер облова в нижних бьефах плотин (5 площадок);
- устройство проездов к дамбам и к проектируемым площадкам для обслуживания и эксплуатации гидротехнических сооружений. Покрытия проездов и площадок выполняются из асфальтобетона, соответствующей толщины согласно выполненного расчёта дорожной одежды;
- ограждения вдоль русел и тротуаров на плотинах и дамбах, ограждения с воротами по периметру площадки гидроузла и ЛОС-1, площадок ЛОС-2 и ЛОС-3;
- пересадка зеленых насаждений, попадающих под вынужденный снос в границах проектной территории.

6.2.1. Ограждения

Проектом предусмотрено 2 типа ограждения.

Тип-1 устройство ограждение на фундаменте, предусмотрено для безопасности вдоль русла реки и вдоль тротуаров на гребнях плотин и перегораживающих дамб.

Ограждение Тип-1 высотой 1,1 метра, длина секции 2,0 метра. Для ограждения Тип-1, предусмотрен фундамент 0,2х0,2 метра, и глубиной 0,45 метра из бетона класса С12/15. Ограждение выполнено из профильных труб квадратного и

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

прямоугольного сечения, по ГОСТ 30245-2003: сечениями 60х60х4мм, 60х40х4мм и 40х25х2,5 мм. Покраска ограждений предусмотрена краской ПФ115, медного цвета.

Ограждение Тип-2 предусмотрено по периметру площадки гидроузла и площадок ЛОС-2 и ЛОС-3, из профнастила размером секции 2,0х2,5 метра, с металлическими стойками. На въездах на ограждаемые площадки предусмотрены распашные ворота, размером 5,0х2,5 метра, с распашной калиткой 1,0х2,5 метра.

6.2.2. Малые архитектурные формы

Согласно, задания на проектирование, устройство малых архитектурных форм не предусмотрено по территории всего объекта не предусмотрено.

Для удобства в период обслуживания, ремонта, обследования или мониторинга, на площадке гидроузла предусмотрена установка одной беседки с крышей из профнастила, а также две скамьи прямолинейных с навесом и двух металлических урн (на двух стойках).

6.2.3. Озеленение

Согласно, согласованного плана зеленых насаждений с Заказчиком проектом предусмотрена пересадка саженцев, по результатам лесопатологического обследования.

План посадки и расположения деревьев приведены в разделе ГПиТ – (План озеленения).

Ведомость озеленения

№, п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Деревья попадающие под выкорчевку	шт	5199
2	Деревья под вынужденную рубку	шт	411
3	Пересадка деревьев	шт	4877
4	Посев газона из многолетних трав	м2	288664,1

Проектом предусмотрена: вырубка и пересадка деревьев, попадающих под пятно застройки.

В соответствии с материалами инвентаризации и лесопатологического обследования зеленых насаждений, определен объем мероприятий по вырубке насаждений, попадающих под зону застройки и мероприятий по компенсационным посадкам.

Распределение насаждений по хозяйственным мероприятиям.

№	Порода	Хозяйственные мероприятия						Всего, шт.
		выкорчевка	сан. обрезка	сан. вырубка	пересадка	уход	вынужденная вырубка	
1	2	3		4	5	6	7	8
Древесные породы								
1	Абрикос обыкновенный				2	3		5
2	Боярышник кроваво-красный				2	1		3
3	Бузина черная				3	1		4
4	Вишня обыкновенная				12	13	1	26
5	Вяз мелколистный		174	34	357	5528	173	6266
6	Вяз шершавый					1		1
7	Жимолость татарская					17		17
8	Ива древовидная	323	1	9	566	1018	4	1921
9	Ива ломкая				267	719		986
10	Ива прутовидная	24			25	8		57
11	Катальпа бигнониевидная	391						391
12	Клен ясенелистный	182	1	10	438	1603	18	2252
13	Лох узколистный	68	104	66	1045	437	204	1924
14	Орех грецкий					1		1
15	Сирень обыкновенный					4		4
16	Смородина золотистая					1		1
17	Тополь белый				10	5		15
18	Тополь пирамидальный	845		3	1484	2368	2	4702
19	Тополь черный	2671		10	555	3350	9	6595
20	Черемуха обыкновенная				4			4
21	Шелковица черная				1			1
22	Шиповник обыкновенный				4	8		12
23	Яблоня домашняя				17	147		164
24	Ясень обыкновенный	695			85	936		1716
Итого:		5199	280	132	4877	16169	411	27068
%		19,21	1,03	0,49	18,02	59,73	1,52	100

Компенсационная посадка насаждений не включена в данный проект, оформлена отдельными сметами и передана заказчику для исполнения в рамках отдельного проекта.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6.3. Технико-экономические показатели по генплану

№	Наименование	Ед. изм.	%	Кол-во
1	Общая площадь в границах проектирования	га	100	122,49
	из них:			
2	Емкости прудов (вкл. ложе и верховые откосы плотин, дамб и пляжных насыпей)	га	39,07	47,86
3	Площадь зеркала прудов при НПУ	га		41,13
4	Площадь сооружений, в том числе:	га	1,12	1,37
-	гидроузел	м2		236,1
-	русло реки	м2		8317,7
-	арычные сети	м2		5138,8
5	Площадь покрытий, в том числе:	га	5,24	6,42
-	асфальтобетонное покрытие дорог, проездов и площадок	м2		43872,9
-	асфальтобетонное покрытие тротуаров	м2		14874,0
-	обочины	м2		5483,0
6	Площадь озеленения, в том числе:	га	54,12	66,29
-	проектное озеленение (газон)	га		28,87
-	площадь существующего озеленения	га		37,42
7	Площадь инженерных коридоров (на плотинах)	га	0,14	0,17
8	Площадь прочих сооружений	га	0,31	0,38
Малые архитектурные формы и прочие сооружения				
7	Урна металлическая (на двух стойках)	шт	2	
8	Скамья прямолинейная с навесом	шт	2	
9	Беседка с крышей из профнастила	шт	1	
10	Перильное ограждение Тип-1	п.м.	4324,0	
11	Ограждение Тип-2. Из профнастила 2,0х2,5 м, с металлическими стойками	п.м.	434,0	
12	Ворота распашные, шириной проема 5,0х2,5 м	шт	4	
13	Калитка распашная, 1,0х2,5 м	шт	4	

7. Автомобильные дороги

7.1. Нормативы проектирования

Технические параметры проектируемых улиц приняты согласно табл. 5-2 СП РК 3.01.101-2013*.

Основные технические нормативы улиц приведены в таблице 7.1 и 7.2.

Таблица 7.1.

№ п/п	Наименование показателя	Значение	
		По СП РК 3.01-101-2013*	Принято проектом
1	Категория улицы	Проезды основные	
1.1	Расчетная скорость движения, км/ч	40	40
1.2	Ширина полосы движения, м	3,0	3,0
1.3	Число полос движения, шт	2	2
1.4	Ширина проезжей части, м	6,0	6,0
1.5	Ширина обочины, м	-	1,5
1.6	Ширина тротуара, м	1,0	1,5-2,25
1.7	Наименьший радиус кривых в плане, м	50	50
1.8	Максимальный продольный уклон, ‰	70	70
1.9	Поперечный уклон, ‰	-	15
2	Категория улицы	Проезды второстепенные	
2.1	Расчетная скорость движения, км/ч	30	30
2.2	Ширина полосы движения, м	3,5	3,5
2.3	Число полос движения, шт	1	1
2.4	Ширина проезжей части, м	3,5	3,5
2.5	Ширина обочины, м	-	1,5
2.6	Ширина тротуара, м	0,75	1,5
2.7	Наименьший радиус кривых в плане, м	25	10
2.8	Максимальный продольный уклон, ‰	80	110
2.9	Поперечный уклон, ‰	-	15

7.2. План трасс

План трассы улиц выполнен в соответствии с требованиями СП РК 3.01-101-2013* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» и представлен в томе «Автомобильные дороги».

Общая протяженность проектируемого участка улиц составляет 8720,20 м.

Общая протяженность проектируемых тротуаров составляет 7511,0 м.

Перечень проектируемых улиц или их отдельных участков, а также категоричная принадлежность представлены в таблице 7.3.

Таблица 7.3.

№ п.п.	Название улицы	Категория по СП РК 3.01-101-2013*	Протяженность, м
1	Трасса 1. Проезд №2 к площадке ГУ и ЛОС-1	Проезд второстепенный	101,367
2	Трасса 2. Проезд №1 к площадке ГУ и ЛОС-1	Проезд второстепенный	98,796
3	Трасса 3. Проезд по гребню ограждающей дамбы пруда №1	Проезд второстепенный	459,260
4	Трасса 4. Проезд на дамбу пруда №1	Проезд второстепенный	57,202
5	Трасса 5. Проезд по гребню перегораживающей дамбы пруда №1	Проезд второстепенный	188,930
6	Трасса 6. Проезд между дамбами	Проезд основной	388,288
7	Трасса 7. Проезд по гребню перегораживающей дамбы пруда №2	Проезд второстепенный	228,607
8	Трасса 8. Заезд на перегораживающую дамбу пруда №2	Проезд второстепенный	38,499
9	Трасса 9. пляжный проезд пруда №2	Проезд второстепенный	595,940
10	Трасса 10. Проезд по гребню плотины №1	Проезд основной	466,000
11	Трасса 11. Проезд к камере облова №1	Проезд второстепенный	119,556
12	Трасса 12. пляжный проезд пруда №3	Проезд второстепенный	1461,460
13	Трасса 13. Проезд по гребню плотины №2	Проезд основной	404,000

14	Трасса 14. Проезд к камере облова №2	Проезд второстепенный	54,111
15	Трасса 15. пляжный проезд пруда №4	Проезд второстепенный	907,070
16	Трасса 16. Проезд по гребню плотины №3	Проезд основной	235,490
17	Трасса 17. Проезд к камере облова №3	Проезд второстепенный	123,651
18	Трасса 18. пляжный проезд пруда №5	Проезд второстепенный	1180,300
19	Трасса 19. Проезд по гребню плотины №4	Проезд основной	300,470
20	Трасса 20. Проезд к камере облова №4	Проезд второстепенный	43,650
21	Трасса 21. пляжный проезд пруда №6	Проезд второстепенный	687,430
22	Трасса 22. Проезд по гребню плотины №5	Проезд основной	389,00
23	Трасса 23. Проезд к площадке ЛОС-2	Проезд второстепенный	101,500
24	Трасса 24. Проезд к площадке ЛОС-3 и камере облова №5	Проезд второстепенный	89,620
Итого:			8720,20

Всего проектом предусматривается 6 основных проездов и 18 второстепенных проездов.

Проектом не предусмотрено устройство автобусных остановок по причине отсутствия сети пассажирского транспорта.

Транспортные развязки в разных уровнях не предусмотрены.

Тротуары предусмотрены шириной 1,5-2,25 м, с одной стороны в основном вдоль прудов.

На перекрестках и примыканиях улиц, а также пешеходных переходах предусмотрены треугольники видимости. Размеры сторон равнобедренного треугольника для условий «транспорт-транспорт» при скорости движения 40 км/ч составляет 25м.

В пределах треугольников видимости не допускается размещение зданий, сооружений, передвижных предметов (киосков, фургонов, реклам, малых архитектурных форм и др.), деревьев и кустарников высотой более 0,5 м.

В конце тупиковых улиц запроектированы площадки для разворота размером 16х16м.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

7.3. Организация рельефа. Продольные и поперечные профили

Проектирование продольного и поперечных профилей велось с учетом соблюдения условий наибольшего приближения проектных отметок покрытия дорог с превышением на 30 – 40 см отметок существующего рельефа и гидротехнических сооружений. В данном случае насыпь земляного полотна не учитывается в разделе «Автомобильные дороги». В местах прохождения проезжей части по гидротехническому сооружению высота насыпи равна толщине конструкции дорожной одежды. В местах где, проезжая часть проходит по новому направлению высота насыпи составляет 1 м.

Продольный профиль запроектирован по программе «Robur» с продольными уклонами, не превышающими допустимых значений, и с применением переходных вогнутых и выпуклых кривых. В точках перелома проектной линии вписаны вертикальные кривые. Руководящая отметка принята из расчёта выполнения минимальных объёмов строительных работ в увязке с планом организации рельефа и с учетом обеспечения поверхностного водоотвода. Запроектированный продольный профиль обеспечивает максимально возможные объёмы сохранения элементов существующей улицы, а также обеспечивает плавное движение автомобильного транспорта с расчетными скоростями. Продольный профиль представлен в томе «Автомобильные дороги». Минимальное расстояние видимости для встречного автомобиля и остановки обеспечена.

При назначении поперечного уклона проезжей части учитывались климатические условия района. Поперечные профили проезжей части приняты двускатные с уклонами 15 ‰. Поперечный уклон обочин принят 30 ‰ с уклоном в сторону зеленой зоны. Индивидуальные поперечные профили земляного полотна представлены через 50 м и приведены в томе «Автомобильные дороги».

Типовые поперечные профили насыпи приняты с учетом требований СТ РК 1413-2005 «Дороги автомобильные и железные. Требования по проектированию земляного полотна».

Все поперечные профили запроектированы в увязке с СП РК 3.01-101-2013 «Планировка и застройка городских и сельских населённых пунктов». Земляное полотно возводится из местного грунта, полученного от разработки выемки. Грунты, применяемые для возведения земляного полотна, должны соответствовать требованиям ГОСТ 25100-95. Степень уплотнения грунта – 0,95, рабочего слоя – 0,95 - 0,98. Рабочая плотность грунта отсыпаемого земляного полотна определяется на момент производства работ, генподрядчиком, исходя из результатов стандартного уплотнения, согласно СТ РК 1413-2005. Оптимальная влажность грунта – 17-18 %.

Поперечный уклон грунта земляного полотна на контакте с дорожной одеждой – 15 ‰.

Всего в данном проекте предусмотрено 6 типов земляного полотна.

- **тип 1** – проезд основной. Насыпи высотой до 3 м. Насыпь учтена в разделе ГП. Двухскатный с бордюрным ограждением с поперечным профилем шириной проезжей части 6,0 м. С двух сторон проезжей части предусмотрено устройство водоотводных лотков. Справа от проезжей части предусмотрен тротуар шириной 1,5 м. Уклон тротуара 15‰ в сторону водоотводного лотка. Также на бровках

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

земляного полотна предусмотрены ограждение – слева БО 30.6.8, справа - перильное;

- **тип 2** – проезд основной. Насыпи высотой до 3 м. Насыпь учтена в разделе АД. Двухскатный без бордюрного ограждения с поперечным профилем шириной проезжей части 6,0 м. Слева от проезжей части предусмотрено устройство обочины шириной 1,5м., справа от проезжей части предусмотрен тротуар шириной 1,5 м. Уклон тротуара 15‰ в сторону откоса. Крутизна откосов принята 1:3. Справа на бровке земляного полотна предусмотрено перильное ограждение;

- **тип 3** – проезд второстепенный. Насыпи высотой до 3 м. Насыпь учтена в разделе ГП. Односкатный без бордюрного ограждения с поперечным профилем шириной проезжей части 3,5 м. Справа от проезжей части предусмотрено устройство обочины шириной 1,5м., слева от проезжей части предусмотрен тротуар шириной 1,5 м.. отделенный от проезжей части бортовым камнем. Уклон тротуара 15‰ в сторону откоса. Слева на бровке земляного полотна предусмотрено перильное ограждение;

- **тип 4** – проезд второстепенный. Насыпи высотой до 3 м. Насыпь учтена в разделе ГП. Односкатный без бордюрного ограждения с поперечным профилем шириной проезжей части 3,5 м. С двух сторон от проезжей части предусмотрено устройство обочины шириной 1,5м.

- **тип 5** – проезд второстепенный. Насыпи высотой до 3 м. Насыпь учтена в разделе АД. Односкатный без бордюрного ограждения с поперечным профилем шириной проезжей части 3,5 м. С двух сторон от проезжей части предусмотрено устройство обочины шириной 1,5м.

- **тип 6** – проезд второстепенный. Насыпи высотой до 3 м. Насыпь учтена в разделе ГП. Односкатный с бордюрным ограждением с поперечным профилем шириной проезжей части 3,5 м. Справа от проезжей части предусмотрено устройство водоотводных лотков, слева от проезжей части предусмотрен тротуар шириной 2,25 м.. отделенный от проезжей части бортовым камнем. Уклон тротуара 15‰ в сторону откоса. Слева на бровке земляного полотна предусмотрено перильное ограждение;

Водоотвод с проезжей части улиц решен за счет поперечного уклона 15 ‰ для V дорожно-климатической зоны.

Распределение объемов земляных работ по видам разработки и способам транспортировки произведено исходя из местных условий, грунтово-геологических условий, позволяющих применить те или иные виды механизмов. Рабочим проектом предусмотрена выемка существующего земполотна для устройства дорожной одежды.

Объёмы земляных и планировочных работ определены с помощью программы Robur-Road 9.2.

Вертикальная планировка

Вертикальная планировка привязана к отметкам примыканий дороги, согласно выданной топоъемки. По вертикальной планировке выполняются следующие виды работ: устройство корыта до низа проектной конструкции дорожной одежды проезжей части.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

7.4. Пешеходная часть улицы

Тротуары предусмотрены согласно задания на проектирования с одной из сторон проезжей части. Тротуары отделены от проезжей части бортовым камнем. Ширина тротуаров предусмотрена 1,5-2,25 м в соответствии с СП РК 3.01-101-2013* и учитывая большой трафик пешеходов в летний период.

Общая протяженность тротуаров составляет 7511,0 м.

В местах пешеходного перехода через дорогу предусмотрены колясочные спуски (пандусы) для обеспечения безопасных и комфортных условий жизнедеятельности и труда маломобильных групп населения с остальными категориями граждан в зданиях и сооружениях на всех стадиях их жизненного цикла в соответствии с «Требования по обеспечению условий жизнедеятельности маломобильных групп населения», согласно СН РК 3.06-01-2011 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» и СП РК 3.06-101-2012* «Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения Общие положения». Бордюрные пандусы на пешеходных переходах должны полностью располагаться в пределах зоны, предназначенной для пешеходов, и не должны выступать на проезжую часть. Для обеспечения безопасности маломобильных групп населения открытые пандусы и подходы должны быть защищены от воды, снега, льда.

Ширина пандуса предусмотрена не менее 1м с заложением 1:12.

Конструкция тротуаров состоит из основания из ГПС толщиной слоя 15 см, по СТ РК 1549-2006 с устройством средствами малой механизации и слоя покрытия толщиной 5 см из горячего плотного мелкозернистого асфальтобетона тип Г, марки II на битуме 70/100, средствами малой механизации, по СТ РК 8267-2019, устроенного по слою подгрунтовки битумной эмульсией с расходом 0,6 т на 1000 м².

7.5. Дорожная одежда

Большое количество улиц, отсутствие упорядоченных транспортных связей, приводящее к неравномерности распределения транспортных потоков и неудовлетворительное состояние автодорог, делают невозможным учет интенсивности движения.

Конструкция дорожной одежды принята облегченного типа в соответствии с табл. 8, СП РК 3.01-101-2013.

Срок службы дорожных одежд принят в соответствии с табл. 9, СП РК 3.01-101-2013. Так, как на проектируемых проездах не представляется возможности определить интенсивность движения, а движение транспорта по большей части дорог будет осуществляться исключительно для мониторинга технического состояния гидротехнических сооружений требуемый модуль упругости принят минимальным в соответствии с таблицей 4, СП РК 3.03-104-2014, для принятого типа дорожной одежды 160Мпа.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

Конструирование дорожной одежды выполнено в соответствии с требованиями СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа», СН РК 3.03-04-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа».

Таблица 7.4.

Дорожно-климатическая зона:	V
Схема увлажнения:	1 тип местности
Грунт рабочего слоя зем.полотна:	Суглинки
Тип дорожной одежды	Облегченный
Прирост интенсивности движения	$q = 1,01$
Расчётный срок службы	T= 15 лет
Коэффициент прочности	$K_{пр}=0,90$
Коэффициент надёжности	$K_n=0,85$

Расчет конструкции дорожной одежды произведен по СП РК 3.03-104-2014* с использованием программы по расчету дорожной одежды «IndorPavement».

На рассмотрение Заказчику были представлены 2 варианта дорожной одежды при устройстве на гребне гидротехнических сооружений, и 2 варианта при устройстве вне гидротехнических сооружений.

Таблица 7.5.

Вариант 1 (принятый)	Вне гидротехнических сооружений
Покрытие	Горячий мелкозернистый плотный асфальтобетон Тип Б, М-II, на битуме 70/100, E=3200 МПа, СТ РК 1225-2019, H=7 см
Основание	Подобранная щебеночная смесь № С4, E=350МПа, ГОСТ 25607, H=20 см
Подстилающий слой	Природная песчано-гравийная смесь, E=130МПа, ГОСТ 23735-2014, H=20 см
Грунт земляного полотна	Суглинок

Таблица 7.6.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Вариант 2 (альтернативный)	Вне гидротехнических сооружений
Покрытие верхний слой	Горячий мелкозернистый плотный асфальтобетон Тип Б, М-II, на битуме 70/100, E=3200 МПа, СТ РК 1225-2019, H=5 см
Основание	Щебень фракционный фр 40-70мм М600, F25, уложены по способу заклинки, Материал заклинки фракционированный мелкий щебень фр 5-20мм. М800, F25, E=350МПа, ГОСТ 8267-93, H=18 см
Подстилающий слой	Природная гравийно-песчаная смесь, E=130МПа, ГОСТ 23735-2014, H=20 см По слою из нетканого геотекстиля Геофлакс 300
Грунт земляного полотна	Суглинок

Согласно требованиям нормативного документа СП РК 3.03-104-2014, за расчётную нагрузку принята нагрузка группы А1 – 100 кН на одиночную ось.

Расчетные характеристики грунта: 1-й тип местности по характеру и степени увлажнения Суглинок.

Расчет модуля упругости для грунта:

$$W_p = \bar{W} \times (1 + 0,1t),$$

W=0,65 (Таблица В.1, Приложение В).

При заданной надежности Кн=0,85, коэффициент нормированного отклонения будет равен t=1,06 (Таблица В.2, Приложения В), тогда:

$$W_p = W \cdot (1 + 0,1 \cdot t)$$

$$W_p = 0,65 \cdot (1 + 0,1 \cdot 1,06) = 0,72$$

Расчетный модуль упругости грунта принят по таблице В.3 СП РК 3.03-104-2014* суглинок легкий пылеватый.

φ - принимаем 45 град,

С - принимаем 0,03 МПа.

Е гр согласно таблицы В.3 – принимаем 72 МПа.

Таблица 7.7.

Вариант 1 (принятый)	По насыпи гидротехнических сооружений
Покрытие верхний слой	Горячий мелкозернистый плотный асфальтобетон Тип Б, М-II, на битуме 70/100, E=3200 МПа, СТ РК 1225-2019, H=7 см
Основание	Подобранная щебеночная смесь № С4, E=350МПа, ГОСТ 25607, H=20 см

Грунт земляного полотна	Гравийно-песчаная смесь
-------------------------	-------------------------

Таблица 7.8.

Вариант 2 (альтернативный)	По насыпи гидротехнических сооружений
Покрытие верхний слой	Горячий мелкозернистый плотный асфальтобетон Тип Б, М-II, на битуме 70/100, E=3200 МПа, СТ РК 1225-2019, Н=5 см
Покрытие нижний слой	Горячий крупнозернистый пористый асфальтобетон М-II, на битуме 70/100, E=2000 МПа, СТ РК 1225- 2019, Н=7 см
Основание	Смесь щебеночная с непрерывной гранулометрией С4 – 80мм, СТ РК 1549-2006, E=230 Мпа, Н=15 см
Грунт земляного полотна	Гравийно-песчаная смесь

Чертеж конструкции дорожной одежды представлен в чертежах рабочего проекта.

Расчет дорожной одежды представлен в приложении к пояснительной записке.

Дорожная одежда на съездах и разворотных площадках автотранспорта принята аналогично основных полос проезжей части.

7.6. Организация и безопасность дорожного движения

Данный вид работ заключается в установке новых постоянно действующих дорожных знаков и указателей, стоек для них, дорожного ограждения.

Материалы должны соответствовать следующим нормам:

Панели дорожных знаков по СТ РК 1125-2021.

Дорожные знаки устанавливаются в соответствии с СТ РК 1125-2021, согласно ведомости установки знаков.

В Проекте предусмотрена установка знаков на фундаменте Ф1. При технической невозможности установки дорожных знаков в местах, предусмотренных схемой расстановки, допускаются незначительные изменения их местоположения с учетом местных условий при согласовании с представителем УАП ДВД города Алматы.

Опоры и стойки дорожных знаков устанавливаются с помощью специальных приспособлений на подготовленный фундамент Ф1.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Допускается монтаж знаков из сборных панелей индивидуального проектирования, на месте их установки. Сверление отверстий в панелях знаков в полевых условиях запрещается.

Все лицевые поверхности панелей знаков должны иметь светоотражающее покрытие и затем покрыты бесцветным лаком, качество покрытий должно соответствовать сертификатам на них и предварительно испытано.

Крепление элементов после монтажа должны быть выполнены точечной сваркой.

Материалы должны соответствовать СТ РК 1124-2019.

Разметка наносится в соответствии с СТ РК 1124-2019. После завершения укладки слоя покрытия намечаются границы нанесения разметки с помощью геодезических инструментов. До нанесения разметки поверхность проезжей части очищается от мусора, грязи, органических вяжущих, смазочных материалов и посторонних предметов.

Линии разметки должны иметь четкий, однородный и аккуратный вид как в дневное, так и в ночное время в соответствии с СТ РК 1124-2019. Участки с разметкой следует оберегать от наезда транспорта до полного ее высыхания. Краска наносится специализированными самоходными установками при температуре дорожного покрытия и окружающего воздуха выше 5°.

Для организации и обеспечения безопасности движения транспорта и пешеходов предусматриваются мероприятия по обустройству дороги. В состав мероприятий входят установка дорожных знаков и нанесение линий горизонтальной разметки.

Все дорожные знаки на проектируемом объекте применяются 2-го типоразмера, согласно СТ РК 1125-2021 «Знаки дорожные. Общие технические условия». Конструкция знаков принята с металлическими щитками на металлических стойках согласно типовому проекту 3.503.9-80 «Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах». Опоры типа СКМ - на монолитном фундаменте с омоноличиванием стоек предусмотрены по типовому проекту 3.503-9-80.

7.7. Организация работ по строительству

Перед началом работ по строительству улиц необходимо выполнить работы по подготовке территории, которые включают себя:

- восстановление и закрепление трассы;
- согласование о начале и сроках проведения строительных работ с дорожной полицией, землепользователем, управлением экологии и др.;
- установку временных дорожных знаков по утвержденным схемам ограждения мест проведения работ.

Кроме мероприятий по подготовке территории к строительству в подготовительный период необходимо выполнить следующие работы:

- снятие растительного слоя на строительных площадках;
- произвести переустройство пересекаемых коммуникаций;

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

-произвести заготовку строительных материалов и железобетонных конструкций;

- произвести расчистку территории от дикой поросли;

Поставщики материалов, принятые в проекте взяты для ценообразования, применение материалов аналогов в проекте возможна, при соблюдении технических свойств основного материала.

Устройство слоев основания

Смесь дополнительного слоя основания должна соответствовать СТ РК 1549-2006. Распределение смеси производится с помощью распределителей. Слой уплотняется катками на пневматических шинах массой не менее 16т, прицепными вибрационными катками массой не менее 6т, самоходными гладковальцовыми массой не менее 10т. Общее число проходов катков статического типа должно быть не менее 30. Укатку следует производить с поливом водой – 15 - 25 л/м² в продольном направлении, начиная от внешних кромок по направлению к центру. Водоотвод с проезжей части земляного полотна должен быть обеспечен все время.

Уплотнение каменного материала при отрицательной температуре должно производиться без увлажнения. Движение транспортных средств по слою допускается только после полного уплотнения.

Подгрунтовка слоев дорожной одежды

Перед укладкой асфальтобетонных слоев дорожной одежды на основание (или нижний слой асфальтобетонного покрытия) необходимо нанести подгрунтовку битумной эмульсией, разжиженным битумом или жидким битумом.

В проекте подгрунтовка устраивается битумной эмульсией. На обработку 1м² основания и нижнего слоя асфальтобетонного покрытия расходуется соответственно 0,9 и 0,4 л (согласно СНиП 3.06.03-85, п.10.17).

Преимущества битумных эмульсий:

- не требуют подогрева перед применением, что существенно снижает энергетические (на 25-40%) и трудовые затраты на производство дорожных работ;
- обеспечивают экономию битума до 30% за счет малой вязкости, хорошей смачиваемости и сцепления с минеральным материалом;
- позволяет работать на влажных дорожных покрытиях и минеральными материалами естественной влажности;
- позволяют вести дорожные работы с ранней весны до поздней осени при относительно низких температурах атмосферного воздуха (не ниже +5°C);
- за счет эмульгатора обеспечивают лучшее по сравнению с обычным битумом сцепление с минеральным материалом;
- не пожароопасны, поскольку в состав эмульсии входит вода;
- выделяют в атмосферный воздух значительно меньше загрязняющих веществ по сравнению с горячим битумом.

Окончательная прочность слоя подгрунтовки устанавливается после распада эмульсии, удаления воды путем впитывания в дорожное основание и испарения. Твердая битумная фаза образуется в виде непрерывной тонкой пленки.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Через 1-6 часов после нанесения подгрунтовки битумной эмульсией можно приступать к укладке слоя из асфальтобетонной смеси.

Укладку асфальтобетонных смесей следует осуществлять асфальтоукладчиком и, как правило, на всю ширину. В местах, недоступных для асфальтоукладчика, допускается ручная укладка.

При использовании асфальтоукладчика с включенным трамбующим брусом слой асфальтобетонных смесей должен быть на 15-25% больше проектной толщины. Если укладывают слой смеси асфальтоукладчиком с выключенным трамбующим брусом или вручную, толщина его должна быть на 60-70% выше проектной.

Температура асфальтобетонных смесей при укладке в конструктивные слои дорожной одежды должна соответствовать требованиям СТ РК 1225-2019. Уплотнение смесей следует начинать непосредственно после их укладки, соблюдая при этом температурный режим. Смеси для плотного асфальтобетона сначала укатывают катком на пневматических шинах массой 16 т (6-10 проходов) или гладковальцовым катком массой 10-13 т (8-10 проходов), или вибрационным катком массой 6-8 т (за 5-7 проходов) и окончательно – гладковальцовым катком массой 11-18 т (за 6-8 проходов).

Скорость катков в начале укатки должна быть не более 1,5-2 км/ч; после 5-6 проходов скорость может быть увеличена до 3-5 км/ч – для гладковальцовых катков, 3 км/ч – для вибрационных катков и 5-8 км/ч – для катков на пневматических шинах. Звено катков необходимо назначать в зависимости от производительности АБЗ и соответственно площади укатки покрытия за смену, а также вида укатываемой смеси. В среднем при производительности завода 30-35 т/ч для уплотнения покрытия рекомендуется звено из трех катков: один легкий и два тяжелых. При большем поступлении смеси число катков в звене с асфальтоукладчиком необходимо увеличить до четырех. Весной и осенью звенья следует комплектовать только из тяжелых катков. Катки должны двигаться по уплотненному слою от краев полосы к середине, затем от середины к краям, перекрывая каждую полосу на 20-30 см. Первые проходы необходимо выполнять по продольному сопряжению с ранее уложенной полосой. Запрещается останавливать каток на горячей недоуплотненной асфальтобетонной смеси. Если остановка необходима, каток нужно вывести на уплотненные и остывшие участки покрытия.

Не разрешается заправлять катки топливом и смазочными материалами на асфальтобетонных покрытиях. Чтобы предотвратить прилипание асфальтобетонной смеси, вальцы катков рекомендуется смачивать водой, смесью воды с керосином (1:1).

Поперечные сопряжения полос, устраиваемых из асфальтобетонных смесей, должны быть перпендикулярны оси дороги. Края ранее уложенной полосы (поперечные или продольные) обрубает вертикально по шнуру и смазывают разжиженным или жидким битумом, битумной эмульсией. Обрубать или обрезать края целесообразно сразу после уплотнения покрытия. Для обрубки пригодны перфораторы, свободно вращающиеся диски и другие средства. Устройству продольных и поперечных сопряжений следует уделять особое внимание, так как эти места чаще всего подвержены разрушающему действию воды. Продольные и поперечные сопряжения следует уплотнять особенно тщательно, добиваясь в этих местах необходимой плотности и полной однородности фактуры покрытия. При

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

правильном выполнении сопряжения незаметны, а плотность асфальтобетона такая же, как и на остальных участках покрытия. Бортовые камни целесообразно устанавливать до сооружения асфальтобетонного покрытия с нанесением на них высотных отметок. Обнаруженные на покрытии или основании после окончания укатки участки с дефектами должны быть вырублены. Края вырубленных мест должны быть смазаны битумом или битумной эмульсией, заполнены асфальтобетонной смесью и уплотнены.

Смеси должны приготавливаться в соответствии с ГОСТ 9128, должны выдерживать испытание на сцепление битума с поверхностью минеральной части и должны быть однородными.

При укладке и уплотнении асфальтобетонной смеси большое значение для получения качественного покрытия имеет соблюдение температурного режима укладываемой смеси и погодных условий при работе, указанных в таблице 14. СНиП 3.06.03-85; применение качественных смесей, составы которых отвечают требованиям СТ РК 1225-2019, и материалов, входящих в смесь, отвечающих требованиям ГОСТов на них.

После нанесения подгрунтовки слой покрытия необходимо укладывать в течение 4-часов.

Покрытие устраивается асфальтоукладчиками нового поколения с электронной системой слежения и производительностью до 400 м³/час.

Толщина после уплотнения любого слоя должна быть не менее, чем в 1,5 раза больше максимального размера каменного материала для поверхностного слоя.

Целесообразная длина полосы укладки горячей асфальтобетонной смеси одним укладчиком, при которой создается хорошее сопряжение обеих полос, зависит от температуры воздуха.

В составе отряда необходимо иметь полный комплект уплотняющей техники для достижения требуемого коэффициента уплотнения $K_u=0.99$ для верхнего слоя.

Большое значение для получения качественного покрытия имеет:

- соблюдение температурного режима укладываемой смеси и погодных условий при работе, указанных в таблице 14. СНиП 3.06.03-85;
- применение качественных смесей, составы которых отвечают требованиям СТ РК 1225-2019, и качественных материалов, входящих в смесь и отвечающих требованиям ГОСТов на них;
- своевременная доставка смеси для непрерывной работы асфальтоукладчиков, чтобы предотвратить образование неравномерных швов при ожидании заполнения бункера.

Укладку предпочтительно вести сопряженными полосами, при этом место сопряжения полос после окончания укатки должно быть ровным и плотным. По возможности, асфальтобетонная смесь укладывается непрерывно. Следует избегать прохода катков по незащищенным кромкам свежеложенной смеси.

Качество продольных и поперечных сопряжений укладываемых полос контролируется постоянно, при этом особое внимание уделяется качеству их уплотнения и ровности.

Укатка производится с внешней кромки продольными линиями, причем следующий проход катка накладывается на предыдущий на 1/2 ширины катка.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

Укатку необходимо производить не менее чем тремя катками, ведущий каток с металлическими 2-3 вальцами должен следовать как можно ближе к асфальтоукладчику с равномерной скоростью не более 5км/час. Следом выполняется промежуточная укатка катком на мягких или пневматических колесах, затем выполняется окончательная укатка катком с мягкими металлическими вальцами. Легкий и средний катки можно заменить одним вибрационным весом 6-8т, при включенной виброплите он будет выполнять роль среднего. При многощелебистой смеси легкий каток можно исключить.

При ведении работ по одной полосе проезжей части перед укладкой смежных полос выполняются следующие операции:

- края ранее уложенной полосы (поперечные и продольные) обрубает на всю толщину слоя вертикально по шнуру и смазывают разжиженным или жидким битумом, битумной эмульсией;
- площадь вертикальной стороны разогреть пропановым шовным нагревателем, разогревателем, использующим инфракрасное излучение, или другим специальным оборудованием;
- срез слегка смазать горячим битумом 100/130 непосредственно перед тем, как смесь соседней полосы будет уложена впритык к срезу.

Поперечные сопряжения покрытия должны быть перпендикулярны оси дороги. Обрубать или обрезать края целесообразно сразу после уплотнения покрытия. Для обрубки пригодны пневмолоты или перфораторы, свободно вращающиеся диски (из стали высокой прочности), устанавливаемые на одном из катков, или другие средства.

Смесь, укладываемая прилегающей полосой, затем крепко прижимается к срезу, укладчик настраивается таким образом, чтобы материал распределялся внахлест со срезом шва на 20-30мм. Перед укаткой лишняя смесь снимается и удаляется. Срезанный с кромок, и любой удаляемый в ходе работ, материал вывозится на базу, для повторного его использования, либо утилизации, чтобы не загрязнять улицу.

Продольные и поперечные сопряжения следует уплотнять особенно тщательно, добиваясь в этих местах необходимой плотности и полной однородности фактуры покрытия.

При правильном выполнении сопряжения незаметны, а плотность асфальтобетона такая же, как и на остальных участках покрытия.

Если при работе асфальтоукладчика остаются не уложенными узкие полосы или небольшие площади покрытия (например, на закруглениях кромок или у люков колодцев и т. п.), то укладывать смесь на них разрешается вручную одновременно с работой укладчика с тем, чтобы можно было уплотнять уложенную асфальтобетонную смесь сразу по всей ширине покрытия, избежав дополнительного продольного шва.

Толщина укладываемого слоя регулируется выравнивающей плитой асфальтоукладчика. В холодную погоду и в начале работы выравнивающую плиту следует нагреть установленной на ней форсункой.

Толщина слоя контролируется в процессе укладки, в рабочем сечении слоя (не менее одного замера на 1.5 м ширины) через 15-20 м. Толщина сформированного слоя должна соответствовать проектной.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

Ровность – определяется в процессе уплотнения металлической рейкой длиной 3м, укладываемой на формируемое покрытие в продольном и поперечном направлении. Ровность считается неудовлетворительной, если зазор между поверхностью покрытия и рейкой более 5мм. Дефектные участки должны быть исправлены в ходе работ.

Поперечные уклоны – задаются асфальтоукладчиками и контролируются угломерной рейкой или нивелиром. Поперечные уклоны должны соответствовать требованиям Проекта и СНиП 3.06.03-85.

Качество смеси (состав и физико-механические свойства) – определяются по пробам, отбираемым из каждых 500 т смеси или 3 пробы на 7000 м², но не реже одного раза в смену. Качество смеси должно соответствовать утвержденному Рецепту.

7.8. Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4
1	Вид строительства		Строительство
2	Категория улиц		Проезды основные/второстепенные
3	Расчетная скорость	км/ч	40/30
4	Строительная длина	м	8 720,20
5	Тип дорожной одежды		облегченный
6	Вид покрытия		усовершенствованный
7	Ширина тротуара	м	1,5-2,25
8	Объем оплачиваемых земляных работ	м ³	17 163
9	Площадь дорожной одежды	м ²	38 827
10	Площадь тротуаров	м ²	14 874
11	Площадь обочин	м ²	4 764
12	Количество примыканий к существующим дорогам и улицам	шт	11
13	Дорожные знаки	шт	191
14	Дорожное ограждение	шт	545

8. Гидротехнические решения

8.1. Общие сведения

Гидротехнические решения разработаны в соответствии с выданным заданием на проектирование, действующими нормами и правилами Республики Казахстан, а также функциональным назначением объекта и требованиями по благоустройству и санитарно-экологическим нормам.

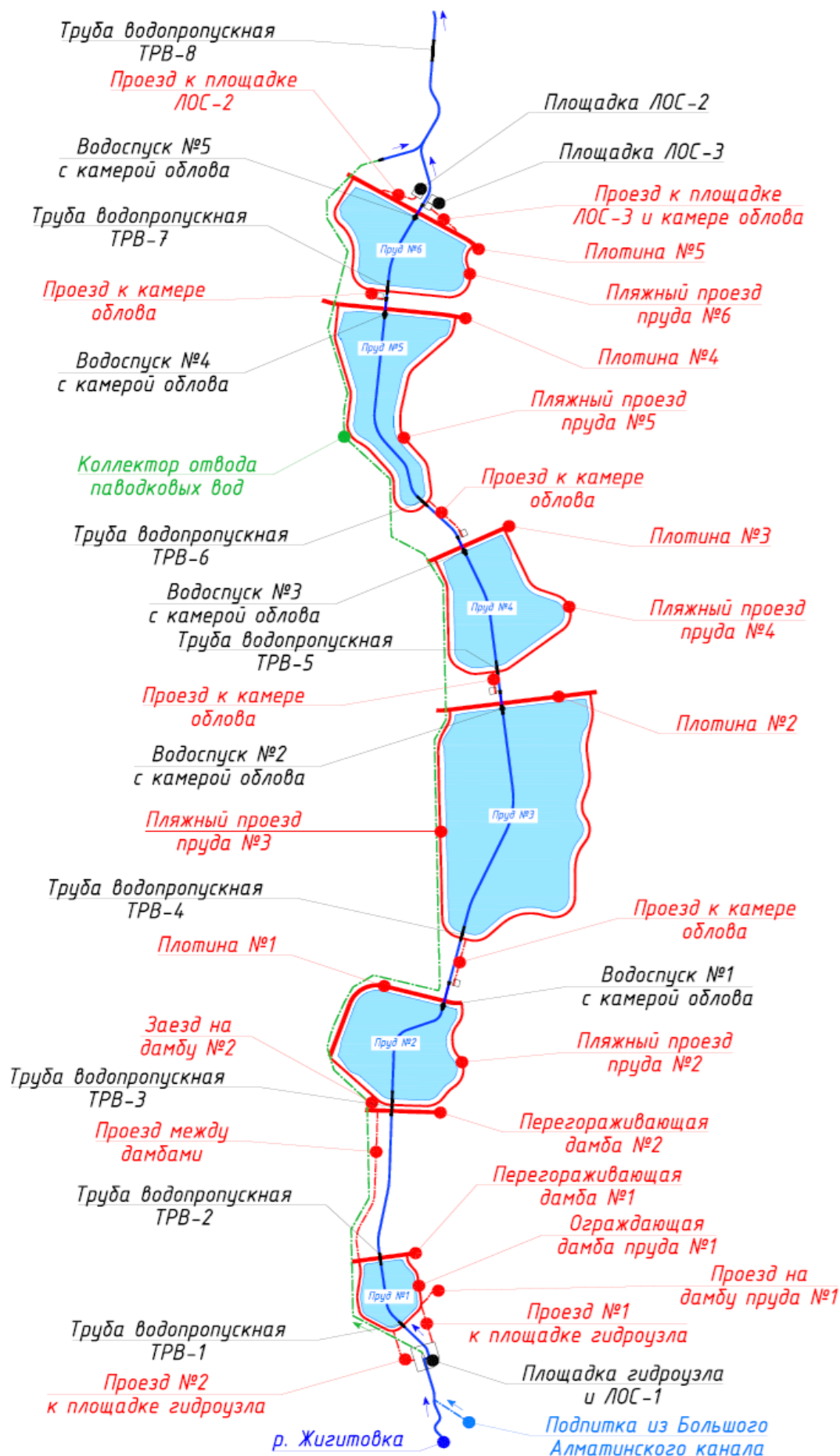
Данным проектом учтены экологические, санитарные и противопожарные требования в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан строительными нормами

В данном разделе дано описание следующих сооружений:

- подготовка территории под строительство сооружений;
- плотины №1-№5 (каменно-набросные с грунтовым экраном и понуром);
- ограждающая дамба №1 (грунтовые);
- перегораживающие дамбы №1 и №2 (грунтовые);
- открытые русла реки, из монолитного железобетона и габионных конструкций;
- водопропускные трубы из сборных железобетонных конструкций;
- коллектор отвода паводковых вод с поворотными и смотровыми камерами, из монолитного железобетона;
- гидроузел на расход 3,2 м³/с;
- водоспуски из монолитного железобетона, с водопропускной стальной трубой диаметром 1000 мм;
- локальные очистные сооружения, с расходом 100 л/сек. Три площадки по 2 ЛОС на каждой.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

План-схема гидротехнических сооружений



					№240082/00 - ОПЗ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			50

8.2. Техничко-экономические показатели

№	Показатель	Ед. изм.	Значение
1	Общие показатели объекта		
1.1	Уровень ответственности		I
1.2	Класс гидротехнических сооружений		II
1.3	Класс опасности ГТС		IV
1.4	Назначение системы прудов		рекреация
1.5	Площадь проектной территории	га	122,4
2	Гидрологические и водохозяйственные показатели		
2.1	Среднемноголетний расход реки	м³/с	0,11
2.2	Расчетный паводковый расход: 0,1% 1% 5%	м³/с	3,19 2,51 1,98
2.3	Пропускная способность паводкового коллектора	м³/с	3,2
2.4	Производительность гидроузла: Подача на ЛОС-1 (2 шт) Подача в коллектор	м³/с	0,2 3,2
2.5	Объем аккумулируемой воды в каскаде прудов НПУ: Пруд №1 Пруд №2 Пруд №3 Пруд №4 Пруд №5 Пруд №6 Всего	тыс. м³	25,92 184,05 634,18 123,58 155,27 89,34 1 212,34
2.6	Расчетный уровень воды НПУ: Пруд №1 Пруд №2 Пруд №3 Пруд №4 Пруд №5 Пруд №6	м	708,0 708,0 704,0 699,4 696,0 692,7
3	Показатели прудов и акватории		
3.1	Количество прудов в каскаде	шт	6
3.2	Площадь зеркала воды: Пруд №1 Пруд №2 Пруд №3 Пруд №4 Пруд №5 Пруд №6 Всего	га	1,83 6,01 16,80 5,85 5,73 4,91 41,13
3.3	Глубины (средняя / максимальная): Пруд №1 Пруд №2 Пруд №3 Пруд №4	м	1,84 / 1,09 3,93 / 2,18 4,88 / 2,63 3,32 / 1,87

	Пруд №5 Пруд №6		4,12 / 2,12 2,26 / 1,52
3.4	Протяженность формирования береговой линии	м	4 781,9
4	Гидроузел		
4.1	Режим работы		Проточный
4.2	Расчетная производительность	м³/с	до 3,5
4.3	Габариты Д / Ш / В	м	44,6 / 6,6 / 5,1
5	Коллектор		
5.1	Длина коллектора	м	3600
5.2	Пропускная способность	м³/с	3,2
5.3	Внутреннее сечение	м	1,5 x 1,7
5.4	Материал		Монолитный железобетон
5.5	Камеры (смотровые и поворотные)	шт	28
6	Плотины		
6.1	Количество плотин	шт	5
6.2	Плотина №1		
	Отметка гребня	м	710,0
	Высота плотины	"	6,0
	Длина по гребню	"	437,1
	Ширина гребня	"	12,0
	Объем насыпи	тыс. м³	15,51
6.3	Плотина №2		
	Отметка гребня	м	706,0
	Высота плотины	"	7,0
	Длина по гребню	"	390,0
	Ширина гребня	тыс. м³	12,0
	Объем насыпи		25,53
6.4	Плотина №3		
	Отметка гребня	м	701,4
	Высота плотины	"	6,1
	Длина по гребню	"	217,0
	Ширина гребня	"	12,0
	Объем насыпи	тыс. м³	11,2
6.5	Плотина №4		
	Отметка гребня	м	698,0
	Высота плотины	"	5,5
	Длина по гребню	"	350,0
	Ширина гребня	"	12,0
	Объем насыпи	тыс. м³	27,01
6.6	Плотина №5		
	Отметка гребня	м	694,7
	Высота плотины	"	4,1
	Длина по гребню	"	370,0
	Ширина гребня	"	12,0
	Объем насыпи	тыс. м³	18,24
6.7	Тип противофильтрационного устройства		суглинистый экран + понур

7	Дамбы		
7.1	Количество дамб	шт	3
7.2	Перегораживающая дамба пруда №1		
	Отметка гребня	м	710,0
	Высота дамбы	"	3,0
	Длина по гребню	"	153,93
	Ширина гребня	"	8,0
	Объем насыпи	тыс. м³	4,46
7.3	Ограждающая дамба пруда №1		
	Отметка гребня	м	709,5
	Высота дамбы	"	2,5
	Длина по гребню	"	132,7
	Ширина гребня	тыс. м³	8,0
	Объем насыпи		2,94
7.4	Перегораживающая дамба пруда №2		
	Отметка гребня	м	710,0
	Высота дамбы	"	4,7
	Длина по гребню	"	182,0
	Ширина гребня	"	6,5
	Объем насыпи	тыс. м³	13,53
8	Водоспуски		
8.1	Количество водоспусков	шт	5
8.2	Тип		Донный, с камерой облова
8.3	Диаметр трубы	мм	1000
8.4	Пропускная способность	м³/с	до 3,2
9	Очистная станция		
9.1	Количество установок	шт	6
9.2	Производительность очистки	м³/с	0,1
9.3	Диаметр корпуса	м	3
9.4	Длина корпуса	м	17,5
9.5	Исполнение		Для подземного монтажа
9.6	Материал корпуса		Полиэтилен
9.7	Расположение корпуса		Горизонтальное
10	Ливневая система		
10.1	Протяженность ливневой сети,	м	14 070,15
10.2	в т.ч. в закрытом (трубы 400, 500, 600мм)	м	6092,25
10.3	в т.ч. в открытом (лотки Б-2, Б-3)	м	7977,9
10.5	Колодцы круглые Ф1500мм из сборного ж/б	шт	113
10.6	Камеры, ж/б прямоугольные 1,0х1,0м	шт	33
11	Русло реки Джигитовка		
11.1	Общая протяженность русла, подлежащая реконструкции:	м	3900,0
11.2	в т.ч. монолитном железобетоне	м	926,7
11.3	в т.ч. крепление габионами	м	456,0
11.4	в т.ч. водопропускные сооружения, м (гидроузел, водоспуски, водопропускные трубы с оголовками)	м	596,8
11.5	в т.ч. неукрепленные участки русла в ложе прудов	м	1920,5

12	Экономические показатели		
12.1	Общая стоимость проекта, в том числе:	млн. тенге	18 171,728
-	сметная стоимость строительства	млн. тенге	15 171,413
-	стоимость оборудования	млн. тенге	94,695
-	прочие затраты	млн. тенге	2 905,621
12.2	Сроки строительства	мес.	8,0

8.3. Подготовка площадки

При подготовке площадки предусмотрено:

1. Удаление поверхностного слоя непригодного к использованию илистого грунта. Илистый суглинистый грунт (ИГЭ-3а) с остатками корневищ растений и зарослями тростниковой растительности удаляется на глубину до 60см в границах проекта в ложах существующих прудов №1-№6 с погрузкой и вывозом в отвал.

2. Разборка/срезка существующих плотин на глубину, не превышающую глубину залегания суглинистого грунта, составляющего тело существующих плотин (ИГЭ-3 - уплотненный суглинок твердой и полутвердой консистенции). Данный грунт после разработки складировать на площадке во временном отвале для последующего использования при устройстве противофильтрационных элементов вновь сооружаемых плотин. При разработке на указанных глубинах ИГЭ с иным грансоставом и более высокими коэффициентами фильтрации: насыпной грунт, балласт, гравийный грунт, супесь, песок любой крупности, эти грунты следует складировать отдельно (их использование допускается для устройства обратных засыпок неподтопляемых траншей, котлованов и при планировке неподтопляемых участков прилегающей территории). С откосов плотин предварительно срезается плодородный растительный грунт толщиной до 20см.

3. Формирование проектного ложа прудов: разработка суглинистого и песчаного грунта и планировка поверхности. Разработанный грунт складировается для последующего использования при устройстве пляжных насыпей и планировке прилегающей территории. Суглинистые грунты, разработанные в ложе, подлежат предварительной просушке до оптимальной влажности ($W_{опт} = 0,157$).

8.4. Плотины, дамбы и пляжи

Согласно СП РК 3.04-101-2013 Гидротехнические сооружения объект относится к II классу. Согласно «Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» Приказа №157 от 20.12.2016 п. 2.9.1 объект относится ко I (повышенному) уровню ответственности. Согласно п. 3.12.9 объект технически сложный.

Проектом предусмотрено разделение существующего пруда №1 на две отдельных емкости: проектный пруд №1, расположенный в южной части существующего пруда и проектный пруд №2 – в северной части. Новый пруд №1 формируется за счет устройства перегораживающей дамбы №1, перекрывающей пойму р. Джигитовка и ограждающей дамбы, обеспечивающей замкнутый контур

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

пруда. Пруд №2 формируется за счет устройства новой плотины №1, перекрывающей пойму р. Джигитовка, перегораживающей дамбы №2 и пляжной насыпи, обеспечивающей замкнутый контур пруда.

Проектные пруды №3-№6 устраиваются на месте существующих прудов №2-№5. Их емкости также формируются за счет устройства новых плотин №1, перекрывающих пойму р. Джигитовка и пляжной насыпей, обеспечивающих замкнутые контуры прудов.

Гребни плотин и перегораживающих дамб превышают отметки НПУ в соответствующих им прудах на высоту 2,0 метра. Гребень ограждающей дамбы пруда №1 превышает отметку НПУ на высоту 1,5 метра, а минимальные отметки верха пляжных насыпей превышают отметки соответствующих НПУ на высоту 1,0м.

Ширина гребней плотин составляет 12 метров с устройством на них автомобильных проездов и пешеходных тротуаров. Тип дорожной одежды капитальный, покрытие - асфальтобетон. Также на гребнях плотин размещаются водоотводящие лотки и предусмотрен инженерный коридор шириной 2 метра для установки освещения, сооружений мониторинга и прокладки инженерных коммуникаций. Со стороны верхнего бьефа вдоль кромки гребня устраивается ограждение из сборных блоков БО 30.6.8. Со стороны нижнего бьефа вдоль тротуаров устраивается металлическое перильное ограждение.

Ширина гребней перегораживающих дамб составляет 8 метров с устройством на них служебных автомобильных проездов, пешеходных тротуаров шириной и обочин укрепленных ПГС. Тип дорожной одежды капитальный, покрытие - асфальтобетон. Вдоль тротуаров устраивается металлическое перильное ограждение.

Ширина гребня ограждающей дамбы пруда №1 составляет 6,5 метров с устройством на нем служебного автомобильного проезда и обочин укрепленных ПГС. Тип дорожной одежды капитальный, покрытие - асфальтобетон.

Ширина гребня пляжных насыпей вокруг прудов составляет 8,3 – 12,8 метров (в зависимости от ширины береговой полосы) с устройством на них служебных автомобильных проездов, пешеходных тротуаров и обочин укрепленных ПГС. Тип дорожной одежды капитальный, покрытие - асфальтобетон. Вдоль тротуаров со стороны воды устраивается покрытие береговой полосы песчаной отсыпкой толщиной 30 см. С внешней стороны проезжей части устраиваются водоотводящие лотки. На прилегающей территории между пляжной насыпью и откосами существующей поймы предусмотрено устройство планировки и озеленением (см. раздел ГПиТ).

Дороги на гребнях плотин и дамб сопрягаются местной улично-дорожной сетью при её наличии. При отсутствии сопряжения устраиваются разворотные площадки размером 16х16 метров.

Перегораживающие и ограждающая дамба – грунтового типа. Основание дамб подлежит планировке, рыхлению и уплотнению катками. Тело дамб отсыпается из местного суглинистого грунта, разработанного при разборке существующих плотин. Заложение верхового откоса принято 1:3,5, низового – 1:3. Качественная насыпь устраивается с послойным уплотнением по 20-30 см при оптимальной влажности $W_{опт}=0,157$ до плотности сухого грунта 1.72 г/см^3 . Верховые откосы

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

перегораживающей дамбы №1 и ограждающей дамбы для защиты от волнового воздействия укрепляются слоем каменной наброски $h=80\text{см}$ камнем $D_{\text{ср}}=30\text{см}$. Под наброской устраивается обратный фильтр из песка средней крупности $h=30\text{см}$ и щебня фр. 5-10 см, $h=20\text{см}$. Для защиты от промерзания и пучения верха суглинистой призмы устраивается покрытие гребня из ГПС толщиной 100см.

Плотины №1-№5 – каменно-набросного типа с грунтовым экраном и понуром. Основание плотин подлежит планировке, рыхлению и уплотнению катками. Основная призма тела плотин отсыпается с послойным уплотнением из крупнообломочного (валуногалечникового) грунта. Заложение верхового откоса принято 1:3,5, низового – 1:3. Для снижения уровня депрессионной кривой в теле и основании плотин на верховом откосе устраивается противofiltrационный экран из суглинистого грунта, разработанного при разборке существующих плотин. Экран укладывается с послойным уплотнением по 20-30см при оптимальной влажности $W_{\text{опт}}=0,157$ до плотности сухого грунта $1,72\text{ г/см}^3$. Толщина экрана – переменная, от 0,9 метра в верхней части до 1,3метра у снования. Экран в основании сопрягается с понуром из того же суглинистого грунта. Длина понура по верху 12метров, толщина 1метр. Для сопряжения с основанием, удлинения пути фильтрации и снижения фильтрационного градиента в начале и в конце понура устраиваются зубья глубиной 0,5-1метр. Под экраном устраивается обратный фильтр из песка средней крупности $h=30\text{см}$ и щебня фр. 5-10см $h=30\text{см}$. Над экраном также устраивается защитный слой выполняющий и функцию фильтра из песка средней крупности $h=30\text{см}$ и щебня фр. 5-10см $h=40\text{см}$. Верховые откосы для защиты от волнового воздействия укрепляются слоем каменной наброски $h=80\text{см}$ камнем $D_{\text{ср}}=30\text{см}$. Понур для защиты от размывания и промерзания закрывается защитным слоем $h=100\text{см}$ из грунта ранее разработанного в ложе прудов.

Сухие откосы плотин и дамб, не подверженные воздействию воды укрепляются готовым рулонным газоном с добавлением растительного грунта $h=15\text{см}$.

Тело пляжных насыпей устраивается из грунта, ранее разработанного в ложе прудов. Грунт укладывается с послойным уплотнением по 20-30см при оптимальной влажности $W_{\text{опт}}=0,157$ до плотности сухого грунта $1,65\text{ г/см}^3$. Переувлажненный разработанный грунт подлежит предварительной просушке до $W_{\text{опт}}$. Пологий пляжный откос принят с заложением 1:6. При подъемах отметок гребня на участках сопряжения пляжной насыпи с плотинами заложение откоса принято, как у плотин - 1:3.5. Ниже уровня НПУ пляжный откос укрепляются слоем каменной наброски $h=50\text{см}$ камнем $D_{\text{ср}}=30\text{см}$. Выше уровня НПУ откос покрывается песком $h=30\text{см}$.

8.5. Открытые русла

Общая протяженность русла р. Джигитовка в рамках проекта составляет 3 900 метров.

В том числе:

- Участки с креплением из монолитного железобетона – 926,73м;
- Участки с креплением из габионов – 456,0м;
- Участки в земляном русле без крепления (пионерные траншеи по дну прудов) – 1920,45м;

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Участки в составе водопропускных сооружений (гидроузел, водоспуски под плотинами, водопропускные трубы с оголовками) – 596,82м.

Также предусмотрено устройство отводящего русла коллектора паводковых вод протяженностью 114,0метров, укрепленное габионами.

Все укрепленные участки и водопропускные трубы рассчитаны на пропуск проверочного расхода 0,1% - 3,2м³/с с превышением крепления над максимальным уровнем воды не менее 20см.

Работы по спрямлению и устройству крепления проводятся после демонтажа существующего участка крепления из габионов и удаления илистого грунта с корневищами растений (предусмотрено разделом ГР1 «Подготовка площадки»). На ПК0 русло примыкает к существующему монолитному оголовку водопропускных труб 2х1500мм проложенных под дорогой вдоль БАК.

Участки с монолитным ж/б креплением запроектированы с разным сечением в зависимости от объемно-планировочных решений всего комплекса сооружений и разбиты на типы: Тип 1, 2, 3, 4, 5а, 5б. Типы 1-4 прямоугольного сечения с шириной по дну 1500-4000мм и строительной глубиной 2300-2700мм. Типы 5а, 5б комбинированного сечения: прямоугольное в нижней части (ширина 2000мм, глубина 1500мм) и трапецидальное в верхней части (заложение откоса 1:1,5, глубина переменная от 600 до 1900мм. В основании русла залегают преимущественно увлажненные суглинки мягкопластичной и тугопластичной консистенции. Для обеспечения производства монолитных работ «по-сухому» в основании устраивается подушка 300мм из галечникового грунта от разобранного крепления из габионов. Дно траншеи по всем участкам устройства крепления должно быть спланировано и уплотнено на глубину 300мм.

Бетон для монолитных конструкций принят класса С20/25, марка по водонепроницаемости W6, марка по морозостойкости F150. Толщина защитного слоя: со стороны воды - 60мм, со стороны грунта - 40мм. Крепление устраивается по слою бетонной подготовки С8/10 толщиной 100мм. В связи с агрессивностью грунтов по содержанию сульфат-ионов бетон для монолитных конструкций и бетонной подготовки принят на сульфатостойком цементе.

Армирование монолитных конструкций выполняется отдельными стержнями класса А500С ГОСТ 34028-2016, монтажные стержни, фиксаторы, шпильки из арматуры класса А240мм. Стыковка арматуры для всех конструкций - без применения сварки внахлест. Длина перепуска арматуры при стыковке внахлестку и расстояние между стыками соседних стержней указаны на чертежах.

Наружные поверхности бетонных конструкций со стороны обратной засыпки обрабатываются двумя слоями битумной мастики по слою битумной грунтовки.

Обратная засыпка траншей после окончания монтажных работ выполняется ранее разработанным местным грунтом с послойным уплотнением по 20-30см.

Монолитные участки крепления разделяются деформационными гидроизоляционными швами через каждые 10м. Основным элементом деформационного шва является гидрошпонка ДВ 240/20 (или аналогичная по типоразмеру). Объемным заполнителем шва принята антисептированная доска

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

толщиной 20мм, также шов зачеканивается: цементным раствором ЦРМ200 со стороны грунта и эластичным герметиком со стороны воды.

Крепление русла ниже плотины №5 и отводящее русло коллектора выполняется габионными сетчатыми изделиями СТ РК ГОСТ Р 51132-2008, ТУ 14-178-350-98 из сетки проволоочной Ø2,7мм двойного кручения с ячейкой 80мм. Габаритные размеры сечения русла: ширина по дну 3000мм; строительная глубина 1500мм. Стенки устраиваются из коробчатых сетчатых конструкций высотой 500 мм; крепление дна выполняется матрасными сетчатыми конструкциями высотой 300мм. Под сетчатыми конструкциями устраивается подготовка из ГПС по уплотненному основанию и укладывается геотекстильный материал плотностью не менее 250г/см², для предотвращения выноса грунта основания через габионы.

Обратная засыпка пазух траншеи выполняется ранее разработанным суглинистым грунтом с послойным уплотнением по 20-30см.

Пионерные траншеи по дну прудов выполняют функцию струенаправляющего искусственного тальвега и разрабатываются после выполнения планировки ложа прудов.

8.6. Водопропускные трубы

Проектом предусмотрено устройство 8-ми водопропускных труб под дамбами и пляжными проездами. Сооружения запроектированы из ж/б прямоугольных труб по типовому проекту серии 3.501.1-177.93. Для труб ТрВ-1 ÷ ТрВ-7 приняты блоки труб ЗП8.100 сечением 1.5х2.0м, для трубы ТрВ-8 приняты блоки трубы ЗП 11.100 сечением 2.0х2.0м.

В основании труб устраивается монолитный фундамент из бетона С16/20 толщиной 400 мм по слою щебеночной подготовки толщиной 100 мм. Дно траншеи после разработки и планировки уплотняется трамбовкой на глубину 300 мм.

Звенья труб устанавливаются на фундамент по слою раствора М200. Наружные поверхности труб покрываются двумя слоями обмазочной гидроизоляции из битумной мастики по слою битумной грунтовки. Швы между звеньями труб зачеканиваются паклей с битумом, а с наружной поверхности трубы швы закрываются армированной гидроизоляцией.

На входе и выходе из труб устраиваются монолитные ж/б оголовки, сопрягаемые с примыкающим креплением русла либо , при сопряжении с ложем прудов, на выходе оголовков устраивается рисберма длиной по дну 4м, толщиной 70 см и шириной по дну 2.6м из каменной наброски Dcp=30см. Бетон для монолитных оголовков принят класса С20/25, марка по водонепроницаемости W6, марка по морозостойкости F150. Толщина защитного слоя: со стороны воды - 60мм, со стороны грунта - 40мм. Под плитами днища оголовков устраивается бетонная подготовка С8/10 толщиной 100мм. В связи с агрессивностью грунтов бетон принят на сульфатостойком цементе.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

Армирование оголовков выполняется отдельными стержнями класса А500С ГОСТ 34028-2016, монтажные стержни, фиксаторы, шпильки из арматуры класса А240мм. Стыковка арматуры для всех конструкций - без применения сварки внахлест.

Наружные поверхности оголовков со стороны обратной засыпки обрабатываются двумя слоями битумной мастики по слою битумной грунтовки.

8.7. Коллектор отвода паводковых вод и арычные сети

8.7.1. Общие сведения

В период весеннего половодья, согласно гидрологическим данным, возможен расход 3.19 м³/сек. Данный объем воды невозможно подвергнуть очистке в виду значительного объёма поступающей воды и экономической нецелесообразности строительства очистных сооружений на такие расходы. Проектом предусмотрен вариант отвода воды в период весеннего половодья и обильного ливневого потока в летне-осенний период.

Проектируемый коллектор представляет собой инженерное сооружение закрытого типа, предназначенное для перехвата и перенаправления паводковых вод, насыщенных наносами, песком, илом и органическими загрязнениями, минуя основную акваторию каскада прудов. Конструкция коллектора позволяет сохранить качество воды в прудах, а также предотвратить заиливание, разрушение берегов и последующую деградацию экосистемы.

Коллектор запроектирован в виде железобетонного закрытого канала прямоугольного сечения с внутренними размерами 1,5х1,7м и общей протяжённостью 3600 метров. Принятое сечение обеспечивает требуемую пропускную способность при прохождении расчётных и экстремальных паводковых расходов, а также гарантирует надёжный и бесперебойный отвод значительных объёмов воды.

Геометрические параметры коллектора позволяют снизить риск образования заторов и перегрузок, в том числе при частичном засорении входного оголовка, что повышает эксплуатационную надёжность сооружения и безопасность функционирования системы водоотведения в целом.

Коллектор берет начало от гидроузла, концевой сброс предусмотрен в открытое отводящее русло, укрепленное габионами ниже плотины №5. Отводящее русло коллектора впадает в основное русло р. Джигитовка.

На всем протяжении предусмотрены поворотные и смотровые камеры, для возможности периодической очистки и контроля состояния внутренних стенок коллектора.

Главной функцией водоотводящего коллектора является защита прудов от загрязнения в период паводка. Весной, во время активного снеготаяния и стока дождевых вод, река несёт с собой большое количество взвешенных наносов (грязи), органики и твёрдых включений, которые в случае попадания в пруды вызывают

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

заиливание, цветение воды, гибель рыбы и прочие нарушения в водной экосистеме. В особенности страдают пруды, используемые для разведения рыбы или используемые как пляжная зона.

8.7.2. Коллектор

Коллектор предусмотрен из монолитного железобетона, внутренним сечением 1,5х1,7 метра, общая протяжённость - 3600 метра. Толщина плиты днища, стен и перекрытия составляет 250 мм.

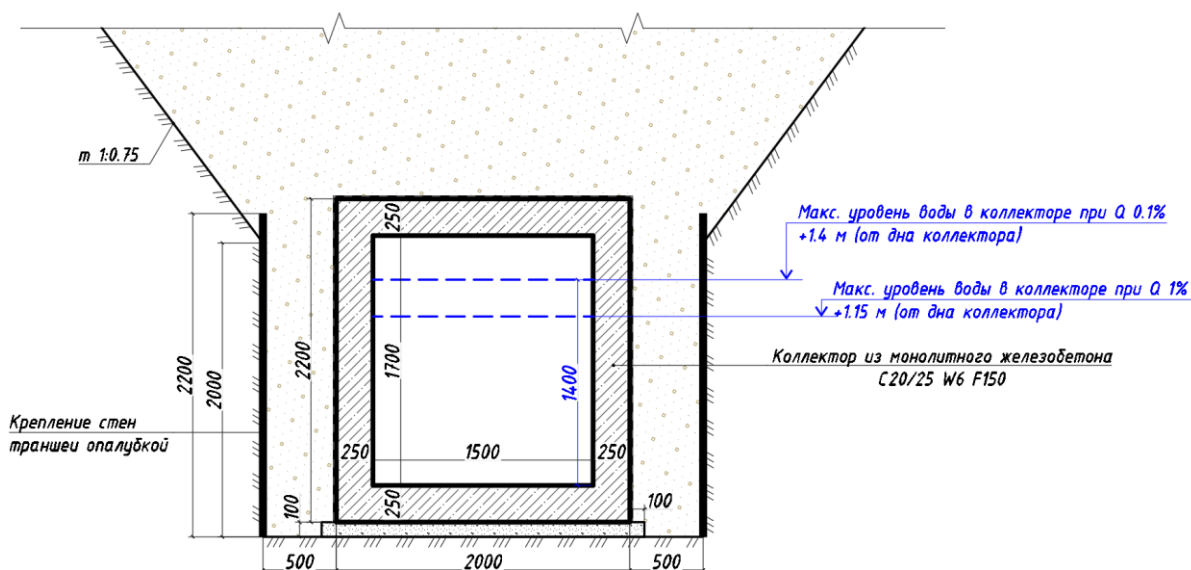


Рисунок 3. Типовое сечение коллектора.

Бетон для коллектора принят класса C20/25, марка по водонепроницаемости W6, марка по морозостойкости F150. Толщина защитного слоя: со стороны воды – 60 мм, со стороны грунта – 40 мм. Крепление камеры устраивается по слою бетонной подготовки С8/10 толщиной 100 мм.

Армирование коллектора выполняется отдельными стержнями класса А500С ГОСТ 34028-2016 Ø12 мм, монтажные стержни, фиксаторы, шпильки из арматуры класса А240 Ø8 мм. Стыковка арматуры для всех конструкций - без применения сварки внахлест при помощи вязальной проволоки. Длина перепуска арматуры при стыковке внахлестку без сварки не менее 40Ø. Расстояние между стыками соседних стержней 60Ø.

Наружные поверхности бетонных конструкций со стороны обратной засыпки обрабатываются двумя слоями горячей битумной мастики.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

8.7.3. Камеры

Всего проектом предусмотрено 28 поворотных и смотровых камер. Все камеры разбиты на типы, смотри таблицу ниже.

Камера	Тип	ПК	Глубина принятая	Высота рабочей части	Высота горловины с люком
КК-1	Тип 4	1+94	4,69	3,20	1,39
КК-2	Тип 1а	3+12	2,45	2,20	0,15
КК-3	Тип 2а	4+12	2,45	2,20	0,15
КК-4	Тип 2а	5+02	2,45	2,20	0,15
КК-5	Тип 1а	6+27	2,45	2,20	0,15
КК-6	Тип 3а	7+47	3,22	2,20	0,92
КК-7	Тип 2б	8+58	4,95	3,20	1,65
КК-8	Тип 2б	9+17	5,97	3,20	2,67
КК-9	Тип 2б	10+82	5,18	3,20	1,88
КК-10	Тип 3а	11+40	3,08	2,20	0,78
КК-11	Тип 5	13+02	2,45	2,20	0,15
КК-12	Тип 1а	14+74	3,31	2,20	1,01
КК-13	Тип 1б	16+34	4,50	3,20	1,20
КК-14	Тип 1б	17+94	4,74	3,20	1,44
КК-15	Тип 2б	19+34	4,95	3,20	1,65
КК-16	Тип 2б	19+92	4,60	3,20	1,30
КК-17	Тип 1а	21+62	2,48	2,20	0,18
КК-18	Тип 2а	23+32	3,33	2,20	1,03
КК-19	Тип 2а	24+22	2,45	2,20	0,15
КК-20	Тип 4	25+12	4,46	3,20	1,16
КК-21	Тип 3б	26+57	3,47	3,20	0,17
КК-22	Тип 3б	28+11	3,70	3,20	0,40
КК-23	Тип 2б	29+21	3,86	3,20	0,56
КК-24	Тип 2а	30+91	3,23	2,20	0,93
КК-25	Тип 3а	32+91	2,78	2,20	0,48
КК-26	Тип 2а	33+87	2,94	2,20	0,64
КК-27	Тип 3б	34+35	3,75	3,20	0,45
КК-28	Тип 2б	35+55	4,21	3,20	0,91

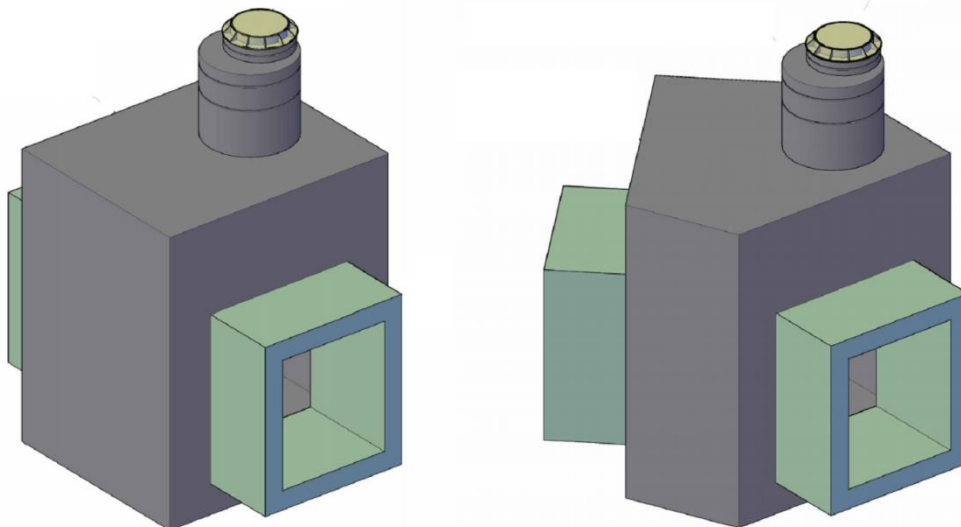


Рисунок 4. Общие виды смотровых и поворотных камер.

Бетон для камер принят класса С20/25, марка по водонепроницаемости W6, марка по морозостойкости F150. Толщина защитного слоя: со стороны воды – 60 мм, со стороны грунта – 40 мм. Крепление камеры устраивается по слою бетонной подготовки С8/10 толщиной 100 мм.

Армирование коллектора выполняется отдельными стержнями класса А500С ГОСТ 34028-2016 Ø10-32мм, монтажные стержни, фиксаторы, шпильки из арматуры класса А240 Ø8-10 мм. Стыковка арматуры для всех конструкций - без применения сварки внахлест при помощи вязальной проволоки. Длина перепуска арматуры при стыковке внахлестку без сварки не менее 40Ø. Расстояние между стыками соседних стержней 60Ø.

Наружные поверхности бетонных конструкций со стороны обратной засыпки обрабатываются двумя слоями горячей битумной мастики.

Для спуска в камеры предусмотрены горловины. При высоте горловины менее 50 см диаметр горловины принят 0,7 м, при высоте более 50 см – 1,0 м. С поверхности горловины перекрываются чугунными люками. Вокруг люков устраивается бетонная отмостка толщиной 10 см по слою щебня. Горловины камер выполняются из сборных железобетонных конструкций по серии 3.900.1-14. Выпуск 1. Изделия ж/б для круглых колодцев, соединительные элементы и скобы приняты по ТПР 901-09-11.84 Альбом VI.88.

8.7.4. Арычные сети

Дождевые и талые воды с существующих селитебных территорий сбрасывать в русла рек без предварительной очистки запрещает Водный кодекс РК. В связи с этим, необходимо предварительно организовать сток реки по арычно-коллекторной сети до очистных площадок. Использование коллектора для пропуска паводковых вод не представляется возможным так как он предусмотрен для пропуска только паводковых вод самой реки Джигитовка. Вода в него поступает из гидроузла, отводя паводковый расход от лож прудов (защищая их от наносов и топляка) и сбрасывает в нижний бьеф пруда №6.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						62
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Арычная сеть служит для организационного сбора и отвода поверхностных и талых вод с прилегающей территории вокруг прудов в лотковую и трубчатую сеть для подачи на локальные очистные сооружения, очистки и сброса в р. Джигитовка ниже плотины №5.

Арычные сети проложены на плотинах и вдоль левого и правого берегов прудов. Общая протяжённость арычной сети составляет 14 070,15 метра. В том числе в трубах – 6092,25, в лотках – 7977,9 м.

Лотковая сеть выполняет функцию первичных сборников дождевой и талой воды в приемные монолитные камеры. Сеть выполнена из бетонных лотков марок Б-2 и Б-3. Монолитные камеры выполнены из монолитного железобетона размерами в свету 1.0х1.0х1.7м и 2.0х2.0х3.0 м, количество общее камер в проекте 33 шт. Камеры перекрываются металлическими защитными решетками. Бетон для камер принят класса С20/25, марка по водонепроницаемости W6, марка по морозостойкости F150. Толщина защитного слоя 40 мм. Камеры устраиваются по слою бетонной подготовки С8/10 толщиной 100 мм. Армирование выполняется отдельными стержнями класса А500С ГОСТ 34028-2016 Ø12мм, монтажные стержни, фиксаторы, шпильки из арматуры класса А240 Ø8мм. Наружные поверхности бетонных конструкций со стороны обратной засыпки обрабатываются двумя слоями битумной мастики по битумной грунтовке.

С водоприемных камер вода сбрасывается в закрытый коллектор выполненный из труб ДУ-400-600мм. Данные трубопровод доставляет транзитный и участковый расход дождевых и талых вод к локальным очистным сооружениям. Локальные очистные сооружения производят очистку стока воды. После очистки вода поступает в реку Джигитовка ниже плотины №5. На трубопроводах устраиваются смотровые и поворотные колодцы из сборного железобетона по серии 3.900.1-14. Выпуск 1. Общее количество колодцев - 113 шт.

8.8. Гидроузел

Перед локальной очистной станцией очистки поверхностного стока проектом предусматривается устройство гидроузла с отстойником, предназначенного для предварительной механической очистки стока с реки Джигитовка, а также поступающих дождевых и талых вод, для равномерного распределения потока перед подачей на комплекс ЛОС.

Гидроузел является обязательным элементом технологической схемы очистки поверхностного стока и выполняет функции первичного барьерного сооружения, предотвращающего поступление в ЛОС крупных загрязняющих фракций и наносов.

Назначение сооружения

Основными задачами гидроузла являются:

- задержание и накопление крупных минеральных наносов (песок, ил, гравий);
- подача воды в коллектор, в случае паводков и расходов свыше 200 л/с;
- регулирование подачи воды, в случаи подпитки с БАК до 3,2 м³/с;
- улавливание плавающего мусора (ветки, листья, бытовые отходы);
- снижение нагрузки на последующие ступени очистки;

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

- предотвращение засорения трубопроводов и оборудования локальной очистной станции;
- обеспечение регулирования расхода и равномерного поступления воды на очистку.

Принцип работы

Вода поступает в гидроузел непосредственно из русла реки Джигитовка через водоприёмную часть сооружения. Отстойник-регулятор выполняет роль первичной ступени очистки и служит защитным элементом перед локальными очистными сооружениями.

Отстойник обеспечивает аккумуляцию наносов с возможностью их последующего удаления при эксплуатации. Внутри отстойника происходит механическое отделение крупных загрязняющих примесей:

- песчаных и илистых наносов,
- взвешенных минеральных частиц,
- мусора и крупных включений.

За счёт расширения сечения и уменьшения скорости потока обеспечивается осаждение тяжёлых фракций на дно камеры. Накопленные отложения подлежат периодическому удалению в процессе эксплуатации. Таким образом, отстойник снижает нагрузку на оборудование локальной очистной станции и предотвращает её засорение.

После прохождения отстойника предварительно очищенная вода направляется на локальные очистные сооружения (ЛОС-1) для дальнейшей глубокой очистки. Проектная производительность ЛОС-1 составляет 200 м³/с, что обеспечивает очистку расчетных расходов поверхностного стока в штатном режиме.

В период прохождения паводков и при превышении расчетной производительности очистных сооружений предусмотрен специальный режим работы узла. При высоких расходах вода не направляется на ЛОС, а переводится в обводной паводковый коллектор.

Паводковый поток поступает в коллектор, который обеспечивает пропуск воды в обход локальных очистных сооружений и акватории прудов. Далее вода сбрасывается ниже по течению непосредственно в русло реки Джигитовка.

Такая схема позволяет:

- предотвратить перегрузку и повреждение ЛОС-1,
- исключить размыв и загрязнение акватории прудов,
- обеспечить безопасный пропуск паводковых расходов,
- сохранить устойчивость гидротехнического узла.

Регулирующая функция сооружения

Отстойник-регулятор совместно с затворным оборудованием обеспечивает перераспределение потоков между двумя режимами:

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

- штатный режим — подача воды на очистку через ЛОС-1;
- паводковый режим — сброс воды через коллектор в обход очистных сооружений.

Таким образом, сооружение выполняет одновременно функции предварительной механической очистки, защиты очистной станции, гидравлического регулирования расходов, безопасного пропуска паводков.

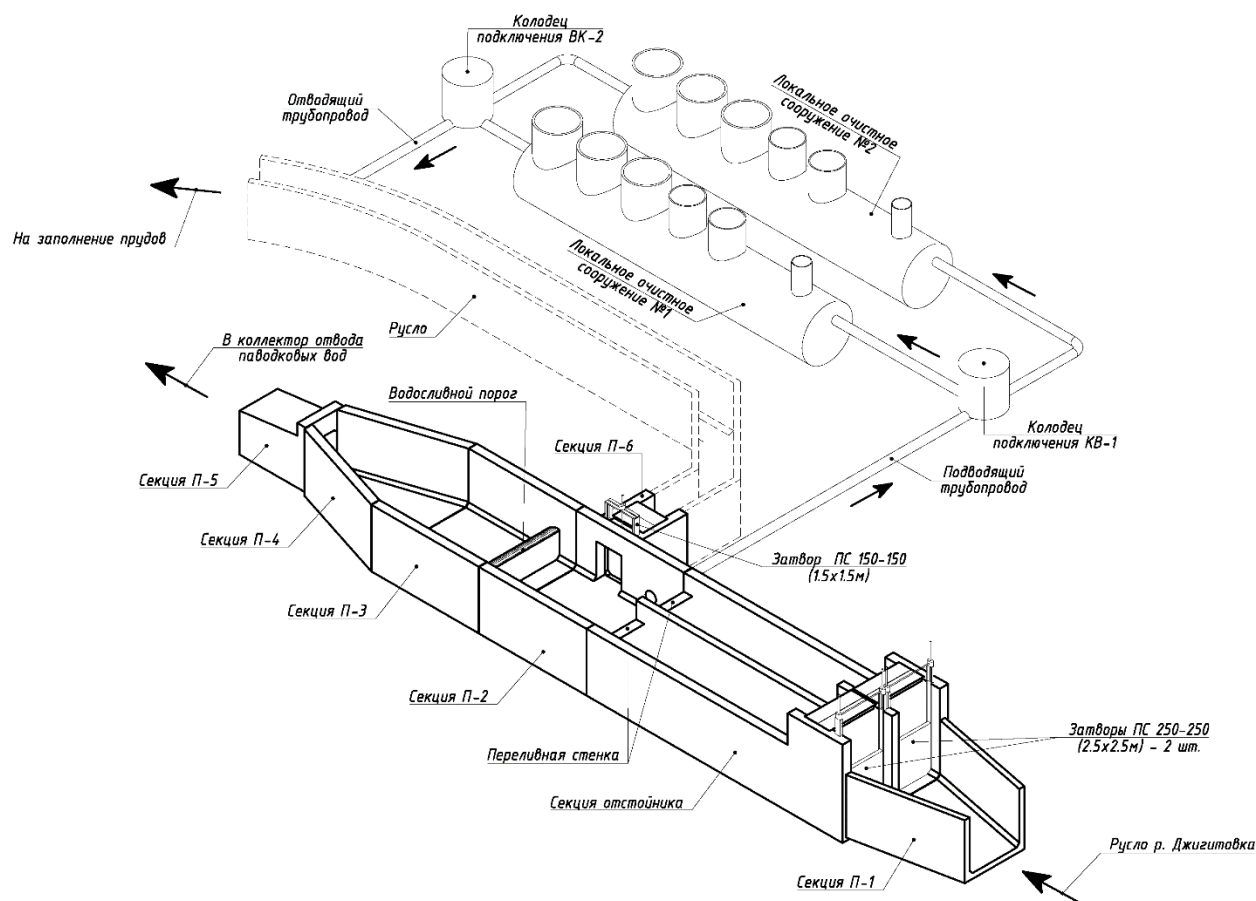


Рисунок 5. Общий вид гидроузла.

Эксплуатационные требования

Для обеспечения надежной работы узла предусматриваются следующие мероприятия:

- регулярное удаление наносов из отстойной камеры,
- очистка входных устройств от мусора,
- контроль работы затворов и распределительных элементов,
- осмотр сооружений в паводковый период.

8.9. Водоспуски

8.9.1. Общие сведения по водоспускам

Донные водоспуски с камерой облова предназначены для сброса воды при водообмене и опорожнении прудов, а также для облова прудов в нижнем бьефе. Донный водоспуск имеет максимальную пропускную способность $3,2 \text{ м}^3/\text{с}$, с водопропускной трубой $\text{Ду} = 1000 \text{ мм}$.

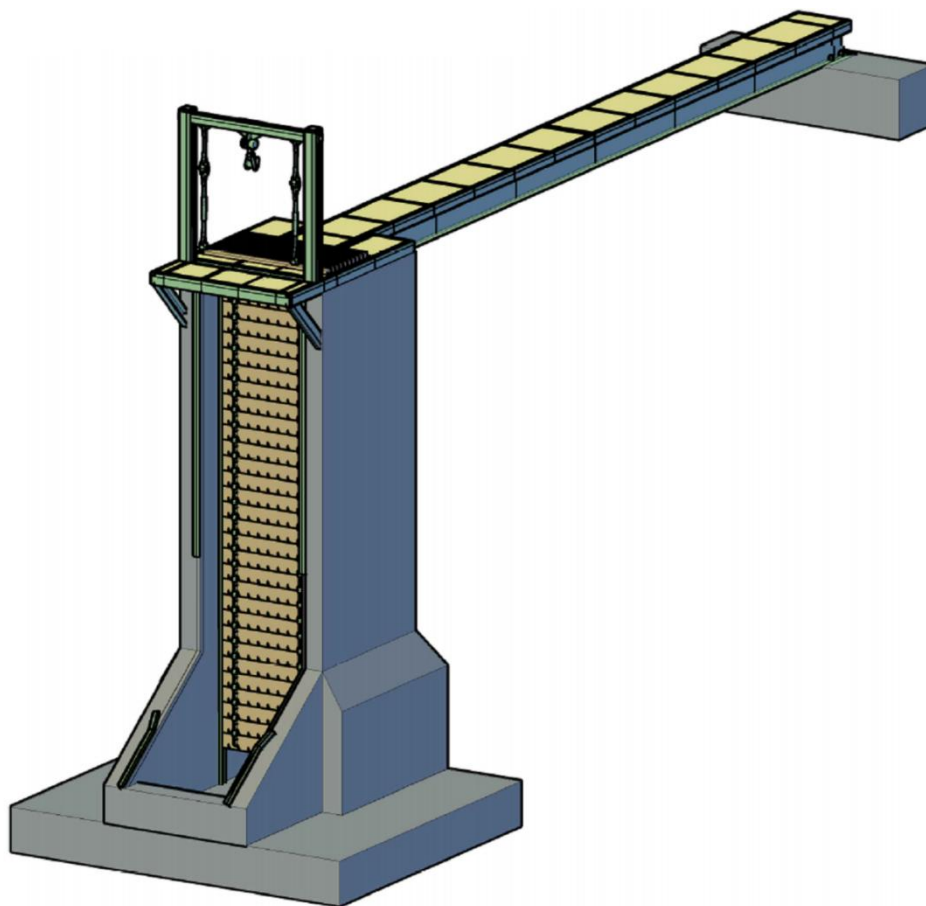


Рисунок 6. Общий вид входного оголовка с оборудованием.

Конструкция сооружения

Водоспуск с камерой облова состоит из входного оголовка, водопропускной трубы, камеры облова. Конструкция сооружения разработана на основе типового проекта 413-1-69.88 «Донный водоспуск с камерой облова. Напоры 2,5 и 3,0 м; расходы 1,95 и 2,20 $\text{м}^3/\text{с}$ ».

Входной оголовок, предназначен для создания подпора в пруду, регулирования уровня воды, пропуска водообменных и сбросных расходов, пропуска рыбы при облове. Оголовок башенного типа выполняется из монолитного железобетона. В оголовке предусмотрено два ряда направляющих шандорных пазов и навесные

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						66
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

решетки на передней грани оголовка. В первом ряду направляющих устанавливается рыбозадерживающая решетка, над которой до верха оголовка размещены шандоры, во втором ряду шандоры устанавливаются от дна до отметки НПУ пруда.

Для посадки-подъема шандор предусмотрена ручная таль, закрепленная на порталной раме. По верху оголовка устроена рабочая площадка, соединённая с гребнем плотины служебным мостиком. Площадка и мостик оборудованы металлическим перильным ограждением. Также внутри оголовка на отметке НПУ устроена еще одна рабочая площадка, для спуска к которой между шандорными пазами предусмотрены лестницы. Проём в верхней рабочей площадке перекрывается съёмным деревянным настилом.

Водопропускная труба служит для пропуска водообменных и сбросных расходов, для пропуска рыбы при облове. Водопропускная труба устраивается из стальной трубы $\varnothing 1020 \times 12$ мм ГОСТ 10704-91 с усиленной изоляцией. Пропуск трубы через стены оголовка и камеры облова выполняется с использованием сальников набивных Ду=1000 мм изготавливаемых по серии 5.900-2. Для обеспечения дополнительной надежности узла заделки трубы в сальнике при сейсмических воздействиях стандартная зачеканка сальника из асбеста заменена на эластичный однокомпонентный полиуретановый герметик Masterseal NP474. Трубы укладываются на естественное спланированное уплотненное основание. Обратная засыпка пазух траншеи и на 90см выше трубы выполняется суглинком с уплотнением до $\rho_d = 1,72$ г/см³. Для уменьшения контактной фильтрации вдоль трубы предусмотрено устройство стальных диафрагм в количестве 4 штук, устанавливаемых на каждой трубе с шагом 5 метров.

В проекте разработаны 4 типоразмера входного оголовка и 4 типоразмера служебных мостиков в зависимости от высоты плотины от гребня до подошвы верхового откоса. Камеры облова на каждом водоспуске идентичны по конструкции.

8.9.2. Водоспуск плотины №1

Водоспуск плотины №1 (Тип-2) имеет следующие параметры:

- длина трубы $\Phi 1000$ мм, составляет 62,0 метра;
- внутренняя высота оголовка 6,0 метра;
- длина мостика 13,0 метров;
- отметка дна оголовка - 703,86;
- отметка верха мостика - 710,00.

8.9.3. Водоспуск плотины №2

Водоспуск плотины №2 (Тип-1) имеет следующие параметры:

- длина трубы $\Phi 1000$ мм, составляет 49,0 метров;
- внутренняя высота оголовка 7,0 метров;
- длина мостика 17,0 метров;
- отметка дна оголовка - 698,86;
- отметка верха мостика - 706,00.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

8.9.4. Водоспуск плотины №3

Водоспуск плотины №3 (Тип-3) имеет следующие параметры:

- длина трубы Ф1000 мм, составляет 40,0 метров;
- внутренняя высота оголовка 5,6 метров;
- длина мостика 12,0 метров;
- отметка дна оголовка - 695,66;
- отметка верха мостика - 701,40.

8.9.5. Водоспуск плотины №4

Водоспуск плотины №4 (Тип-2) имеет следующие параметры:

- длина трубы Ф1000 мм, составляет 41,0 метр;
- внутренняя высота оголовка 6,0 метров;
- длина мостика 13,0 метров;
- отметка дна оголовка - 691,86;
- отметка верха мостика - 698,00.

8.9.6. Водоспуск плотины №5

Водоспуск плотины №5 (Тип-4) имеет следующие параметры:

- длина трубы Ф1000 мм, составляет 34,0 метра;
- внутренняя высота оголовка 5,0 метров;
- длина мостика 10,0 метров;
- отметка дна оголовка - 689,56;
- отметка верха мостика - 694,7.

8.9.7. Камера облова

Общие сведения. Камера облова выполняет одновременно функцию выходного оголовка водопропускной трубы водоспуска с гашением энергии при опорожнении пруда, а также предназначена для приема и облова выращенной в пруду рыбы в случае зарыбления прудов при дальнейшей эксплуатации. Камера облова состоит из двух секций: рыбонакопительной и обловной. Камера сооружается из монолитного железобетона. В обловной секции камеры предусмотрены направляющие для установки двух металлических обловных контейнеров и направляющие шандорного заграждения.

Шандорным заграждением регулируются уровни в обловной секции, расходы и скорости патoka воды в контейнерах. Контейнеры металлические с внутренней стороны обтянуты делью, донная часть выполнена водоудерживающей. Конструкция контейнеров позволяет устанавливать их за уступом высотой 35-60см. Гашение энергии осуществляется при установленном шандорном заграждении на высоту 45см.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Технические решения. Камера облова и контейнер имеют одинаковые технические и конструктивные параметры для всех водоспусков. Всего предусмотрено 5 камер облова. Камера имеет следующие конструктивные параметры: ширина 2,9 метра, высота 2,5 метра, длина 6,3 метра, длина откосных стенок по 2,2 метра. Толщина всех стен составляет 40 см.

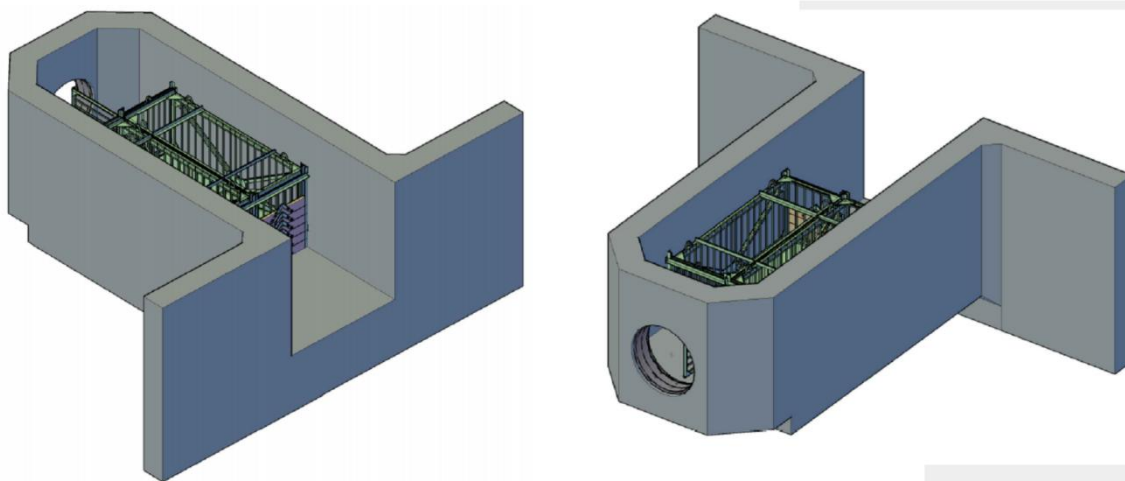


Рисунок 7. Общий вид камеры облова с оборудованием.

Бетон для монолитных конструкций принят класса С20/25, марка по водонепроницаемости W6, марка по морозостойкости F150. Толщина защитного слоя: со стороны воды – 60 мм, со стороны грунта – 40 мм. Крепление камеры устраивается по слою бетонной подготовки С8/10 толщиной 100 мм.

Армирование камеры выполняется отдельными стержнями класса А500С ГОСТ 34028-2016 Ø10-14 мм, монтажные стержни, фиксаторы, шпильки из арматуры класса А240 Ø8 мм. Стыковка арматуры для всех конструкций - без применения сварки внахлест при помощи вязальной проволоки. Длина перепуска арматуры при стыковке внахлестку без сварки не менее 40Ø. Расстояние между стыками соседних стержней 60Ø.

Наружные поверхности бетонных конструкций со стороны обратной засыпки обрабатываются двумя слоями горячей битумной мастики.

Сальники Ду1000мм (2 штуки) устанавливаются в проектное положение до начала бетонирования. По месту пропуска сальников арматуру разрезать и отогнуть в тело бетона. Также как на входном оголовке водоспуска стандартная зачеканка сальника из асбеста заменена на эластичный однокомпонентный полиуретановый герметик Masterseal NP474.

Обратную засыпку пазух котлована выполнить суглинистым грунтом с послойным уплотнением до $\rho_d=1.72 \text{ г/см}^3$. Грунт обратной засыпки укладывать слоями по 20 см с уплотнением, обеспечивая значение коэффициента уплотнения $K_{упл.}=0,95$.

Контейнер. В камере облова устанавливается 2 контейнера. Контейнер размером 2,8х1,0м и высотой 1,4 м, выполнен из металлоконструкций и состоит из:

- решетки рыбозащитной направляющей - 1 шт;
- рамы направляющей передней - 1 шт;

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						69
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- рамы направляющей задней - 1 шт;
- шандоры -12 шт.

8.9.8. Служебные мостики

Проектом предусмотрены служебные мостики из металлоконструкций, шириной 0,8 метра.

На водоспуске плотин №1 и №4 служебные мостики - 13 метров;

На водоспуске плотины №2 служебный мостик 17 метров.

На водоспуске плотины №3 служебный мостик 12 метров;

На водоспуске плотины №5 служебный мостик 10 метров.

Несущим каркасом для мостика служат две двутавровые балки 35Б1, установленные с шагом 0,5 метра по осям, которые крепятся: с одной стороны к шахте оголовка, с другой опираются на железобетонный фундамент размерами 3,0х0,8х0,8(н) метра, при помощи закладного изделия. Для фундамента бетон принят класса С16/20, марка по водонепроницаемости W4, марка по морозостойкости F100, толщина защитного слоя 30 мм. Фундамент устраивается по бетонной подготовке из бетона С8/10 толщиной 100 мм. Армирование выполняется отдельными стержнями класса А500С Ø10мм по ГОСТ 34028-2016.

По верхним поясам двутавровых балок устраивается обрешетка из швеллера №12П с шагом 1,0 метр. Покрытием мостика служит металлический лист ромбического рифления, толщиной 5мм. Перильное ограждение высотой 1,2 метра, выполнено из труб прямоугольного сечения 40х3мм и 35х3мм по ГОСТ 30245-2003.

Проектом предусмотрена грунтовка и окраска всех металлических конструкций в два слоя лакокрасочного покрытия (цвет - медный).

8.10. Локальные очистные сооружения

Проектом предусмотрено устройство трёх площадок локальных очистных сооружений (далее ЛОС).

Проектным решением, согласно заданию на проектирование, предусмотрена установка двух ЛОС на реке Джигитовка, которая питает каскад прудов, для исключения попадания загрязняющих веществ в акваторию. Очищенная на ЛОС вода возвращается в реку, поддерживая её экологический баланс и полноводность

Так же предусмотрены две площадки (по 2 ЛОС) для очистки ливневых стоков, расположенных ниже каскада прудов. Ливневая арычная сеть исключает сток с прилегающих территорий в пруды. Очищенная вода поступает в русло реки обеспечивая дополнительную подпитку водного объекта.

На каждой площадке предусматривается установка двух очистных сооружений марки PolyRain-ПМФ производства компании ГК Полипластик производительностью 100 л/с каждое, суммарная производительность одной площадки ЛОС составляет 200 л/с.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

1. Площадка ЛОС-1 при гидроузле.

ЛОС предназначены для очистки поверхностного стока, поступающего по руслу реки Джигитовка. При поступлении расхода воды свыше 200 л/с избыточный объём направляется в коллектор, минуя очистные сооружения.

2. Площадки ЛОС-2 и ЛОС-3.

Предназначены для очистки дождевого стока с территории прудов. После прохождения очистки сточные воды отводятся в русло реки Джигитовка.

Общие сведения

Очистное сооружение поверхностного стока ПОЛИПЛАСТИК PolyRain-ПМФ 2800 SN2 (пескомаслобензоотделитель и кассетный фильтр в одном корпусе) ТУ 22.23.19-040-73011750-2022 предназначено для очистки поверхностных сточных вод с территории жилой застройки, селитебных территорий, промышленных площадок и автодорог от песка, взвешенных веществ и нефтепродуктов до ПДК, регламентируемых для сброса в водные объекты I и II категорий водопользования. Очистное сооружение имеет трехуровневую систему очистки стоков.

Очистное сооружение подземного исполнения, предназначено для размещения и эксплуатации заглублённым в грунт.

Очистное сооружение имеет модульную конструкцию. Все модули очистного сооружения изготовлены в заводских условиях и собраны в едином корпусе. Корпус очистного сооружения изготовлен на основе трубы СПИРОЛАЙН (соответствует требованиям ГОСТ 54475), обладающей номинальной кольцевой жесткостью не менее SN2, с применением труб напорных из полиэтилена ГОСТ 18599-2001, листов из полиэтилена и прочих комплектующих, предусмотренных технической документацией. Соединение деталей при изготовлении модулей очистного сооружения выполнено экструзионной сваркой по ГОСТ Р 56155-2014 и иными способами, предусмотренными технической документацией.

Кассетные сорбционные фильтр-патроны очистного сооружения поставляется отдельно. Фильтр-патроны поставляется заполненным фильтрующей (сорбционной) загрузкой и упакованным в полимерную пленку. Установка фильтр-патронов в корпус очистного сооружения производится непосредственно перед вводом очистного сооружения в эксплуатацию.

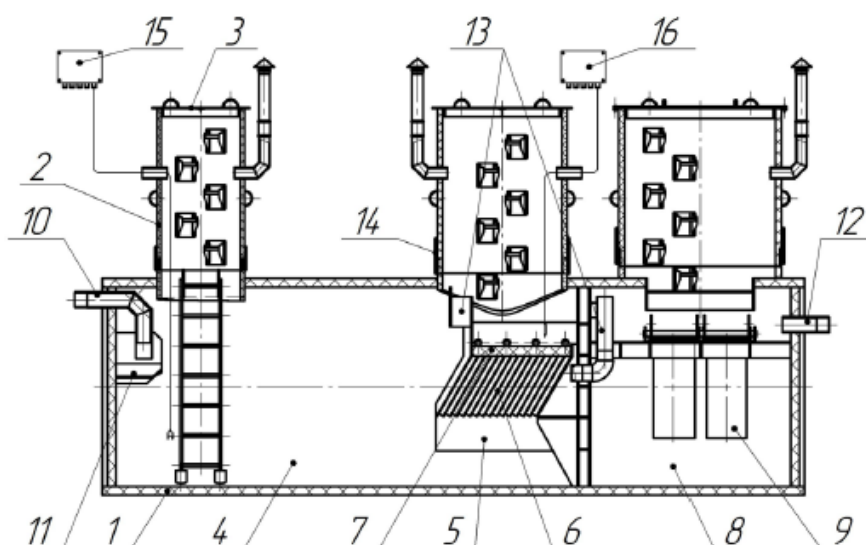
Очистное сооружение эксплуатируют в условиях, исключая воздействие прямых солнечных лучей, при температуре окружающей среды от минус 30 до плюс 60°C.

Описание конструкции

Данным техническим решением предлагается очистное сооружение модульной конструкции, производительностью 100 м³/сек, проточного типа, представляющее собой горизонтальную цилиндрическую емкость, изготовленную на основе трубы СПИРОЛАЙН внутренним диаметром DN/ID с кольцевой жесткостью не менее SN2, оборудованную подводящим и отводящим патрубками, шахтами обслуживания (горловинами) диаметром от 400 до 2000 мм с полимерными крышками и трубами вентиляционными. Шахты обслуживания диаметром от 800 мм оборудованы лестницами из полимерных материалов. Подводящий патрубок оборудован

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

распределителем потока и имеет дополнительное отверстие для выпуска воздуха. Внутри емкости последовательно размещены технологические модуля очистки, обеспечивающих три уровня очистки стоков.



1 – корпус; 2 – шахта обслуживания (от OD400 до ID2000 мм); 3 – крышка шахты обслуживания; 4 – модуль отделения крупнодисперсных примесей; 5 – модуль отделения мелкодисперсных примесей и нефтепродуктов; 6 – тонкослойный блок; 7 – губчатый фильтр; 8 – модуль сорбционной очистки; 9 – фильтр-патрон с сорбционной загрузкой; 10 – подводящий патрубок; 11 – устройство гашения напора; 12 – отводящий патрубок; 13 – система аварийных переливов; 14 – герметизация стыка шахты обслуживания; 15 – сигнализатор уровня осадка (дополнительная комплектация); 16 – сигнализатор уровня нефтепродуктов (дополнительная комплектация)

Рисунок 8 – Описание конструкции очистного сооружения.

Кольцевая жесткость шахт обслуживания (горловин) очистного сооружения принимается равной кольцевой жесткости корпуса, либо определяется расчетом или технологическими особенностями производства материалов, и не может быть менее SN2.

В состав очистного сооружения входят:

- модуль отделения крупнодисперсных примесей (пескоотделитель) горизонтального типа (поз. 4);
- модуль отделения мелкодисперсных примесей и нефтепродуктов (масло-бензоотделитель) комбинированного типа (поз. 5), оборудованный тонкослойным блоком (поз. 6) и губчатым фильтром (поз. 7);
- модуль сорбционной очистки горизонтального типа (поз. 8) с установленными фильтр-патронами (поз. 9).

Принцип работы

Работа очистного сооружения осуществляется в автономном режиме, без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

Сточные воды в безнапорном режиме поступают в приемную камеру – модуль отделения крупнодисперсных примесей очистного сооружения.

Модуль отделения крупнодисперсных примесей (первый уровень очистки) предназначен для выделения из производственных и поверхностных сточных вод механических примесей минерального происхождения – песка и взвешенных веществ крупностью 0,1 – 0,2 мм и более, пленочных нефтепродуктов.

Сточные воды, при поступлении в приемную камеру попадают в зону отстаивания, в которой происходит изменение режима движения потока с турбулентного на ламинарный. При этом скорость потока значительно снижается и осуществляется гравитационное отделение взвешенных веществ и пленочных нефтепродуктов от воды в результате разницы их удельного веса. Более лёгкие частицы нефтепродуктов поднимаются на поверхность, образуя масляную пленку, а тяжелые частицы песка оседают и скапливаются в донной части емкости. Устройство гашения скорости потока, установленное на подводящем патрубке, обеспечивает равномерное распределение потока поступающих сточных вод в объеме приемной камеры и снижение скорости потока сточных вод для лучшего осаждения взвешенных частиц, а также исключает взмучивание осадка со дна корпуса потоком поступающих сточных вод.

Расчетная продолжительность отстаивания сточных вод составляет не менее пяти минут.

Отделенные в камере загрязнения подлежат периодической откачке и вывозу в места утилизации при помощи ассенизационной машины. Плановая откачка загрязнений из модуля проводится один - два раза в год, в зависимости от содержания взвешенных веществ и нефтепродуктов в стоках, поступающих на очистку.

Модуль очистки от мелкодисперсных взвешенных частиц и нефтепродуктов предназначен для выделения из производственных и поверхностных сточных вод взвешенных веществ крупностью от 0,005 мм и более и нефтепродуктов, находящихся в капельном и эмульгированном состояниях крупностью 0,01 мм и более.

Ряд наклонных пластин образуют тонкослойный блок (второй уровень очистки), где происходит разделение потока сточных вод на тонкие слои за счет внедрения в поток наклонных пластин, установленных параллельно друг другу и под острым углом к дну корпуса. Движение сточных вод через тонкослойный блок происходит снизу-вверх. Мелкодисперсные частицы оседают на наклонные пластины и сползает по ним на дно корпуса под действием собственного веса. При этом, частицы нефтепродуктов, поднимаясь с потоком вверх, притягиваются к обратной стороне наклонных пластин, укрупняются и поднимаются вверх вдоль пластин.

Крупные частицы нефтепродуктов обладают положительной плавучестью за счет меньшей чем у воды плотности и поднимаются на поверхность зеркала воды, формируя нефтяную пленку, которая удерживается в данном модуле перегородками.

Над тонкослойным блоком расположен губчатый фильтр.

Губчатый фильтр (третий уровень очистки) выполненный из пористого материала, проницаемого во всех направлениях, способного хорошо поглощать

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

нефтепродукты с поверхности очищаемых сточных вод. Эти свойства материала позволяют поглощать поднимающиеся на поверхность очищаемых сточных вод частицы (капли) нефтепродуктов в непрерывном режиме. Губчатый фильтр имеет общую пористость не ниже 50% с размером элементарных пор 10-200 мкм. Такая структура материала обеспечивает выделение из сточных вод частиц загрязнений крупностью 10 мкм и более, обеспечивает накопление и коалесценцию частиц эмульгированных в сточной воде нефтепродуктов и выход укрупненных капель нефтепродуктов через поры размером до 200 мкм на поверхность зеркала воды.

По мере загрязнения губчатый фильтр может быть извлечен и заменен на новый.

Отделенные в модуле загрязнения подлежат периодической откачке и вы-возу в места утилизации при помощи ассенизационной машины. Плановая от-качка загрязнений из модуля проводится один - два раза в год, в зависимости от содержания взвешенных веществ и нефтепродуктов в стоках, поступающих на очистку.

Модуль сорбционной очистки с фильтр-патронами (четвертый уровень очистки) предназначен для доочистки сточных вод до требований ПДК, регламентируемых для сброса в водные объекты I и II категорий водопользования. Модуль позволяет удалить из сточных вод нефтепродукты в растворенном состоянии крупностью 0,01 мм и менее и тонкодисперсные взвешенные вещества крупностью 0,01 ÷ 0,005 мм и менее.

Сточные воды, пройдя все уровни механической очистки, через отверстие в отсекающей перегородке, в безнапорном режиме, поступают блок с сорбционными фильтр-патронами.

Фильтрация сточных вод происходит снизу-вверх.

Пройдя через сорбционную загрузку фильтр-патронов, сточные воды очищаются от остаточных загрязнений и через отводящий патрубок в безнапорном режиме отводятся из очистного сооружения. Материалы сорбционной загрузки фильтр-патронов являются расходными материалами и подлежат периодической замене.

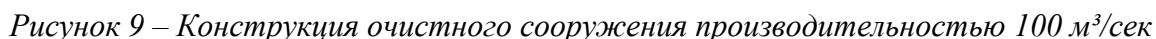
Очистное сооружение имеет интегрированную систему аварийных переливов, обеспечивающую защиту установки от переполнения в случае залповых сбросов. В случае засорения губчатого фильтра модуля очистки от мелкодисперсных взвешенных частиц и нефтепродуктов, сточные воды по переливному каналу, расположенному перед тонкослойным блоком, поступают в модуль с сорбционными фильтр-патронами. Если фильтр-патроны работают в штатном режиме, то очищаемые сточные воды проходят через них и отводятся из сооружения. В случае засорения фильтр-патронов, сточные воды по переливной трубе поступают на выход из очистного сооружения минуя фильтр-патроны. В этом случае эффективность очистки сточных вод снижается. При снижении эффективности очистки необходимо провести внеплановое обслуживание очистного сооружения.

Основные требования при эксплуатации

Ввод в эксплуатацию очистного сооружения произвести после выполнения следующих работ:

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

- Внеплановое техническое обслуживание необходимо проводить в случае продолжительной по времени подачи на очистку стоков с концентрациями загрязняющих веществ, значительно превышающими значения, либо в случае разовой (залповой) подачи большого количества загрязняющих веществ в корпус очистного сооружения.



					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						75
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

9. Режим работы и эксплуатация

Для технической эксплуатации прудов и их сооружений предусматривается специальная эксплуатационная служба. Основными задачами службы эксплуатации являются:

- систематический надзор за состоянием сооружений пруда;
- текущий ремонт сооружений;
- своевременное выявление причин, которые могут привести к тем или иным деформациям и ликвидация этих причин, устранение происшедших разрушений;
- обеспечение безаварийного пропуска паводка;
- проведение мероприятий по подготовке к зимней эксплуатации пруда;
- ведение паспортизации сооружений и ремонтных работ;

Эксплуатационной службой устанавливается минимальный горизонт в пруде, при достижении которого следует переходить на ограниченную водоотдачу с обеспечением гарантированных экологических попусков в нижний бьеф.

Наполнение и опорожнение пруда следует производить медленно для выявления недостатков в работе сооружений и стабилизации сооружения при неполном напоре. В период наполнения и опорожнения ведется систематический надзор за состоянием всех сооружений.

При появлении аварийных признаков наполнение прекращают и опорожняют водоем до устранения опасных явлений. Выясняется и фиксируется причина. Повышение горизонта воды в пруде, выше установленного проектом, не разрешается.

Наполнение прудов осуществляется с реки Джигитовка. Вода с русла направляется в отстойник – распределитель, далее после первичной очистки от крупного мусора и отстоя речных наносов, вода поступает в локальную очистную станцию (ЛОС-1), производительностью 200 л/сек. Очистные станции предназначены для очистки поверхностных сточных вод с территорий жилой застройки, селитебных территорий, промышленных площадок и автодорог от песка, взвешенных веществ и нефтепродуктов до ПДК, регламентируемых для сброса в водные объекты I и II категорий водопользования. После процесса очистки вода поступает в русло и далее в пруды.

При работе одной станции период наполнения составит 9 – 10 месяцев, в зависимости от годовой водности реки.

В нижней части каскада прудов установлены еще 2 аналогичные станции очистки, которые предназначены для очистки ливневых стоков, с последующим попуском в русло реки. Данные стоки не участвуют в наполнении прудов и направляются вниз по руслу р. Джигитовка.

Эксплуатирующая организация на постоянной основе должна проверять качество воды в прудах. При отклонении от ПДК вредных веществ незамедлительно установить источник загрязнения и ограничить контакт населения с водой.

При организации дополнительных условий отдыха (купание, лодочные прогулки, каток в зимний период и т.п.) организаторам необходимо обеспечить условия в соответствии с действующим законодательством в области безопасности и здоровья населения.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

Рекомендации по наполнению пруда.

- Установить навесные решетки оголовка;
- Установить на дно в первом и втором ряду направляющих оголовка шандоры с углами, среза иными по контуру вута;
- Установить данную решетку в первом ряду направляющих оголовка;
- Установить на высоту оголовка щиты шандор в первом ряду направляющих;
- Установить щиты шандор и шандоры до отметки НПУ во втором ряду направляющих;
- В камере облова установить шандоры на высоту 30см;
- Наполнить пруд. Шандорами второго ряда направляющих установить отметку НПУ пруда с учетом пропуска водообменного расхода.

Одним из наиболее ответственных периодов в эксплуатации пруда является пропуск паводка. На этот период должно быть организовано круглосуточное дежурство. Паводковый расход, влекущий наносы и загрязняющие вещества направляется в коллектор, минуя водную акваторию каскада прудов. Сооружения должны быть освобождены от снега и льда. К мероприятиям по предупреждению быстрого заиления мертвого объема пруда относятся:

- запрещение поперечной распашки склонов;
- заботливый уход за лесопосадками на склонах;
- незамедлительное выполнение работ по закреплению действующих оврагов на водосборе, тяготеющем к пруду в экономически целесообразном объеме.

Использование водного объекта в рекреационных целях (отдых, туризм, спорт) осуществляется при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии водного объекта Санитарным правилам и условиям безопасного для здоровья населения использования водного объекта.

Для обеспечения водообмена в каскаде прудов эксплуатирующая организация использует воды рек Джигитовка и Боролдай, а также воду большого Алматинского канала, расположенного в непосредственной близости с прудом.

Водообмен в каскаде прудов нужен не просто «для проточности», а как ключевой инструмент экологической, санитарной и эксплуатационной устойчивости водоёмов, особенно в черте города. Без водообмена в прудах накапливаются органические вещества, развивается эвтрофикация («цветение» воды), снижается содержание растворённого кислорода, появляются запахи и гибель рыбы. В каскаде прудов водообмен позволяет равномерно распределять приток воды между прудами, управлять уровнями воды и предотвращать переполнение или осушение отдельных звеньев.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

10. Инженерные сети

10.1. Автоматизированная система мониторинга

Постоянные воздействия внешних факторов и эксплуатационных нагрузок приводят к постепенному износу сооружений, а при сверхнормативных нагрузках – и к преждевременному износу, необратимым деформациям и разрушению элементов конструкций. Для контроля и прогнозирования состояния конструктивных элементов и сооружений в целом, с целью заблаговременного предупреждения о тенденциях изменений геометрических параметров сооружений в сторону развития неблагоприятной ситуации необходимо проводить периодические обследования конструкций с выполнением комплекса геодезических измерений его геометрических параметров, т.е. деформационный мониторинг.

Основными функциями системы мониторинга сооружений являются: измерение геометрических и физических величин, передача, обработка, накопление и предоставление информации обслуживающей организации сооружения. Мониторинг представляет собой процесс сбора и обработки данных, который осуществляется постоянно действующей автоматизированной системой.

Автоматизированная система мониторинга сооружения (далее - АСМ) обеспечивает:

- выполнение измерений и постоянное сравнение с допустимыми (проектными) величинами в реальном времени;
- возможность осуществлять мониторинг объектов 24 часа в сутки, 7 дней в неделю и 365 дней в году с заданной дискретностью;
- высокую точность и однородность измерений, исключение ошибок исполнителя измерений;
- управление АСДМ с удаленного места. Осуществляются автоматический сбор данных, предварительный анализ полученной информации и отправка ее в любое место через Интернет или другие каналы связи;
- АСМ построена таким образом, что при выявлении критических величин или опасных тенденций (ускорение) протекания деформационных процессов на объекте выдается сигнал тревоги и есть возможность автоматического оповещения через каналы связи ответственных лиц с целью оперативного принятия решений для предотвращения аварий и спасения людей.

Основная цель разработки и применения проекта, на автоматизированную систему мониторинга, состоит в снижении уровня риска реального разрушения объекта, в процессе и последующей эксплуатации за счет обнаружения отклонений параметров строительных конструкций и узлов.

Задачи, решаемые по результатам мониторинга:

1. Анализ результатов мониторинга в сопоставлении с данными по контролю качества строительства, а также информации и предписаний, поступающих от надзорных и контролирующих ход строительства организаций.
2. Составление прогноза состояния объекта строительства (или отдельных его конструкций), с учётом всех возможных видов воздействий.
3. Составление прогнозов состояния зданий и сооружений, находящихся в зоне влияния строительства, изменения локальных геологических и климатических факторов, как результата строительной деятельности.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

4. Разработка оперативных решений (проектов усиления, ППР, расчетов) по ликвидации нарушений, выявленных в результате мониторинга и отклонений от проектных решений.
5. Разработка оптимальных технических и технологических решений, участие в принятии проектных решений по вопросам, возникающим в процессе строительства, а также по вопросам, не нашедшим отражения в проектной документации.
6. Разработка дополнительных технических рекомендаций, не входящих в действующие нормативно-технические документы или регламентирующих повышенные требования по изготовлению, возведению, монтажу и приёму конструкций, на основе установленных показателей качества и методах их контроля.
7. Создание базы (в т.ч. информационной и приборной) для проведения мониторинга объекта строительства в ходе эксплуатации.

10.1.1. Основание для разработки

Рабочие чертежи раздела АСМ, выполнены на основании Задания на проектирование, действующих строительных норм и правил проектирования, государственных стандартов, регламентирующих требований создания автоматизированной системы мониторинга зданий и сооружений.

Основные документы:

- СНиП РК 3.02-05-2010 «Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений».
- СН РК 4.04-07-2013 «Электротехнические устройства». СП РК 4.04-107-2013 «Электротехнические устройства». СН РК 4.02-03.2012 «Системы автоматизации».
- СН РК 4.02-103.2012 «Системы автоматизации».
- ГОСТ 34.601-90 «Автоматизированные системы. Стадии создания».
- ГОСТ 34.201-89 «Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем».
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок».
- СНиП РК 3.02-10-2010 «Устройство систем связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий».

На основании СНиП РК 3.02-05-2010 «Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений», приложение №1, установка АСМ является обязательной на гидротехнических сооружениях 1, 2 и 3 классов.

В целях снижения уровня риска реального разрушения объекта в процессе строительства и последующей эксплуатации за счет обнаружения отклонений параметров строительных конструкций и узлов от расчетных значений на ранней стадии их возникновения разработана программа автоматизированной системы мониторинга.

10.1.2. Описание принятой системы

Мониторинг представляет собой процесс сбора и обработки данных, который осуществляется постоянно действующей автоматизированной системой.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						79
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Автоматизированная система мониторинга контролирует следующие основные параметры объекта:

- измерение уровней воды в скважинах;
- контроль смещения плотины;
- измерение уровня воды в верхнем бьефе, каждого пруда;

В состав системы входят вертикальные инклинометры с цифровой шиной передачи данных, струнные пьезометры, струнные датчики давления, соединительные коробки, регистраторы данных, шкафы системы мониторинга, лицензионное программное обеспечение, а также коммутационное оборудование и автоматизированные рабочие места.

Стадии обработки данных:

1. На нижнем уровне автоматизированной системы мониторинга, датчики измеряют физические величины. Регистраторы данных с заданной периодичностью опрашивают цифровые датчики и измеряют показания аналоговых датчиков, преобразуют данные и передают их в шкаф системы мониторинга по кабельный линии;
2. Шкаф системы мониторинга формирует пакеты данных, сохраняет в собственной энергонезависимой памяти, обрабатывает их и передает на верхний уровень;
3. На верхнем уровне организовывается автоматизированное рабочее место. На АРМ с помощью специализированного программного обеспечения осуществляется визуализация происходящих процессов на основе физических величин, измеренных датчиками на нижнем уровне. Осуществляется архивирование данных с возможностью просмотра их в виде графиков за выбранный период времени. Программное обеспечение формирует предупредительные и аварийные сигналы в соответствии с уставками и допустимыми диапазонами измерений.

Режим работы системы круглосуточный, непрерывный.

10.1.3. Решения по размещению оборудования

Расстановка датчиков выполнена в соответствии п.п. 6.6 СНиП РК 3.02-05-2010 «Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений».

№ п/п	Наименование створа	Наименование оборудования			
		Струнный пьезометр	Поверхностная марка	Гидростатический датчик давления	Вертикальные инклинометры с цифровой шиной передачи данных
1	Пруд №1 наблюдательный створ на ПК 0+30	1 шт	1 шт		
2	Пруд №1 наблюдательный створ на ПК 0+75	1 шт	1 шт	1 шт	
3	Пруд №1 наблюдательный створ на ПК 1+20	1 шт	1 шт	1 шт	
4	Плотина 31 (Пруд №2)	2 шт	1 шт		

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

	наблюдательный створ на ПК 2+00				
5	Плотина №1 (Пруд №2) наблюдательный створ на ПК 3+20 (ПК 3+25)	2 шт (по 1 в скважину)	1 шт	1 шт	2 шт (в одну скважину)
6	Плотина №1 (Пруд №2) наблюдательный створ на ПК 4+20	2 шт	1 шт		
7	Плотина №2 (Пруд №3) наблюдательный створ на ПК 0+45	2 шт	1 шт		
8	Плотина №2 (Пруд №3) наблюдательный створ на ПК 1+65(ПК 1+70)	2 шт (по 1 в скважину)	1 шт	1 шт	2 шт (в одну скважину)
9	Плотина №2 (Пруд №3) наблюдательный створ на ПК 3+60	2 шт	1 шт		
10	Плотина №3 (Пруд №4) наблюдательный створ на ПК 0+35	2 шт	1 шт		
11	Плотина №3 (Пруд №4) наблюдательный створ на ПК 0+85(ПК 0+88)	2 шт (по 1 в скважину)	1 шт	1 шт	2 шт (в одну скважину)
12	Плотина №3 (Пруд №4) наблюдательный створ на ПК 1+90	2 шт	1 шт		
13	Плотина №4 (Пруд №5) наблюдательный створ на ПК 0+55	2 шт	1 шт		
14	Плотина №4 (Пруд №5) наблюдательный створ на ПК 1+60 (ПК 1+65)	2 шт (по 1 в скважину)	1 шт	1 шт	2 шт (в одну скважину)
15	Плотина №4 (Пруд №5) наблюдательный створ на ПК 3+10	2 шт	1 шт		
16	Плотина №5 (Пруд №6) наблюдательный створ на ПК 0+35	2 шт	1 шт		
17	Плотина №5 (Пруд №6) наблюдательный створ на ПК 1+85 (ПК 1+90):	2 шт (по 1 в скважину)	1 шт	1 шт	2 шт (в одну скважину)
18	Плотина №5 (Пруд №6) наблюдательный створ на ПК 3+35				

Диспетчерский пункт автоматизированной системы мониторинга плотины:

– Сервер – 1 комплект;

10.1.4. Решение по передачи данных

Инклинометры подключаются шлейфом к соединительным коробкам с помощью заводского экранированного кабеля. От соединительных коробок до шкафов системы мониторинга прокладывается экранированный кабель «витая

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						81
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

пара», F/UTP cat 6e, 4x2 (24AWG).

Струнные пьезометры подключаются к соединительным коробкам с помощью заводского экранированного кабеля 2x2(22 AWG) 02-250V6. От соединительных коробок до шкафов системы мониторинга прокладывается экранированный кабель «витая пара», F/UTP cat 6e, 4x2 (24AWG).

Гидростатические датчики давления подключаются к соединительным коробкам с помощью заводского экранированного кабеля. От соединительных коробок до шкафов системы мониторинга прокладывается экранированный кабель «витая пара», F/UTP cat 6e, 4x2 (24AWG).

Шкафы системы мониторинга подключаются к серверу по каналу сотовой связи GSM.

Передача данных со шкафов мониторинга на диспетчерский пункт производится по беспроводным каналам связи.

10.1.5. Решение по электропитанию приборов

Электропитание устройств автоматизированной системы мониторинга предусмотрено по 3 категории надежности.

Электроснабжение шкафов АСМ выполняется отдельным кабелем от шкафа питания, установленного на том же столбе, который учтен в разделе 240082/00-СО.

Во всех шкафах АСМ предусмотрены аккумуляторные батареи в качестве резервного источника питания, подзаряжаемые от сети переменного тока. Батареи представляют собой литий-ионные аккумуляторы 12В, рассчитанные на непрерывную работу всей системы в течение нескольких часов до восстановления электропитания.

Питание сервера осуществляется от источника бесперебойного питания, подключенного к розетке 220В по месту.

Прокладку питающих кабелей необходимо выполнить в соответствии с ПУЭ, СНиП РК 3.02-10-2010 «Устройство систем связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий».

Защитное заземление.

Все открытые проводящие части электрооборудования, которые в нормальном состоянии находятся без напряжения, заземлить проводом ПВ-3 6 мм². Подключение защитного проводника осуществить к существующей внутри здания сети защитного заземления

10.1.6. Описание оборудования

Шкаф системы мониторинга.

Шкаф имеет размеры 406x356x140 мм. Внутри шкафа установлены: Блок питания HDR-240-24; контроллер заряда с аккумуляторной батареей PS200 12 В на 9 Ач; Дatalogгер CR1000Хе (Campbell Scientific) с USB входом и сетевым интерфейсом; VW анализатор AVW200; Промышленный коммутатор TSW110.

Регистратор данных CR1000Хе является основной частью системы. Это высокоточное устройство, разработанное для работы в сложных условиях и для использования наименьшего возможного количества энергии. Он имеет

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						82
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

центральный процессор (CPU), аналоговые и цифровые измерительные входы, аналоговые и цифровые выходы и память. Операционная система (прошивка) координирует функции этих частей в сочетании с бортовыми часами и прикладной программой LoggerNet.

После проведения измерений данные сохраняются в энергонезависимой памяти. В большинстве приложений не требуется регистрировать каждое измерение. Вместо этого программа обычно объединяет несколько измерений в вычислительные или статистические сводки, такие как средние и стандартные отклонения.

Регистратор может работать, как автономно, так и в сети, подключенной к компьютеру.



Рисунок 10. Регистратор данных CR1000Хе

Технические характеристики регистратора данных CR1000X:

- эксплуатируется в экстремальных условиях со стандартным рабочим диапазоном от -40° до $+70^{\circ}\text{C}$ и расширенным рабочим диапазоном от -55° до $+85^{\circ}\text{C}$;
- подключается непосредственно к USB-порту компьютера;
- фиксирует быстро меняющиеся значения данных с помощью возможностей быстрого аналогового измерения ($300+\text{Гц}$);
- различает даже незначительные изменения значений данных при измерениях с более высоким разрешением (24-разрядный A/d);
- включает в себя два неизолированных канала ввода тока для прямого подключения датчиков с токовыми выходами от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА;
- содержит встроенный порт SPI для размещения высокоскоростных датчиков Campbell и распределенных модулей (CDM);
- напрямую подключается к Ethernet;
- включает в себя накопитель для карт microSD для удовлетворения расширенных требований к памяти;
- обеспечивает простую последовательную интеграцию датчиков и измерение с помощью SDI-12, RS232 и/или RS-485;
- поддерживает полную сеть PakBus;
- включает встроенную веб-страницу для прямого подключения через веб-браузер.

Поддерживаемые интернет протоколы:

- Ethernet, PPP, CSI/OIP, ICMP/Ping, Auto-IP (APIPA), IPv4, IPv6, UDP, TCP, TLS, DHCPClient, SLAAC, DNSClient, SNMPv1, NTP, Telnet, HTTP/HTTPS, FTP/FTPS, SMTP/TLS, POP3/TLS.

Поддержка дополнительных протоколов:

- PakBus, PakBusEncryption, CPI, SDM, SDI-12, ModbusRTU, ModbusASCII,

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

ModbusTCP/IP, DNP3, NTCIP, NMEA 0183. Пользовательский настраиваемый интерфейс, последовательный порт, TCP и UDP.

Форматы файлов данных: CSV, XML, JSON, двоичный, зашифрованный.

- Размеры 238 x 101 x 62 мм;
- Вес 0,86кг.

Вертикальный инклинометр с цифровой шиной передачи данных.

Вертикальные инклинометры предназначены для измерений боковых смещений грунта тела дамбы и обеспечивают непрерывный, дистанционный мониторинг.

Конструкция состоит из шести датчиков и секционных стержней длиной 2 м, чередующихся между собой, подвешенных в вертикальной скважине. Каждый датчик отделен от следующего стержнями из нержавеющей стали и колесными узлами; однако вся система соединена цифровой шиной, которая состоит из одного кабеля, длина которого соответствует всей цепочке подключенных датчиков; это устраняет необходимость в отдельном кабеле для каждого датчика и уменьшает количество управляемых устройств. Длина стержней может варьироваться для изменения длины цепи, и датчики могут быть сконцентрированы в областях ожидаемого движения. Колесные узлы имеют размер для установки в направляющую трубу диаметром 85 мм. По мере того, как происходит смещение грунта, и направляющая труба инклинометра деформируется, каждый датчик автоматически контролирует и передает данные в регистратор. При необходимости может срабатывать сигнал тревоги, когда движение достигает заданной критической скорости или величины.



Рисунок 11. Вертикальный инклинометр с цифровой шиной передачи данных

Струнный пьезометр

Контроль уровней воды в пьезометрических скважинах производится посредством струнного пьезометра. В технологию работы струнного пьезометра заложен принцип зависимости частоты колебания стальной струны от степени её натяжения. Изменение уровня воды или порового давления вызывает деформацию мембраны, что, в свою очередь, приводит к изменению резонансной частоты колебания струны. Обработывая эту информацию, датчик передает результаты в регистратор данных.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84

Модель	4500SV-350
Тип датчика	Струнный датчик
Диапазон измерений	до 0,35 МПа
Полная точность	$\pm 0,1\%$
Разрешение	мин. 0,025% от измеряемого диапазона
Перегрузочная способность	Двойной диапазон измерений
Выходной сигнал	частотный
Рабочая температура	от -20°C до +80°C
Корпус датчика	диаметр 19 мм
Длина	130 мм
Материал	Герметически запаиваемая нержавеющая сталь



Рисунок 12. Струнный пьезометр

Струнный датчик давления

Струнные датчики давления предназначены для измерения гидростатического уровня воды в скважинах, колодцах или открытых водоемах. Принцип работы струнного датчика давления заключается в измерении зависимости частоты колебания стальной струны от степени её натяжения. Изменение уровня воды вызывает деформацию мембраны, что, в свою очередь, приводит к изменению резонансной частоты колебания струны. Обработывая эту информацию, датчик передает результаты в регистратор данных.



Рисунок 13. Струнный датчик давления

Модель	CS451
Тип датчика	Гидростатический датчик
Диапазон измерений	до 1000 кПа
Полная точность	$< 0,1\%$
Разрешение	мин. 0,0035% от измеряемого диапазона
Перегрузочная способность	Двойной диапазон измерений
Выходной сигнал	цифровой
Рабочая температура	от 0°C до +60°C
Корпус датчика	диаметр 21 мм
Длина	213 мм
Материал	Герметически запаиваемая нержавеющая сталь

10.1.7. Описание рабочего места и программного обеспечения

Общее описание и назначение.

Автоматизированное рабочее место состоит из персонального компьютера и лицензированного программного обеспечения HydroShield Monitoring. Программное обеспечение VDMS предназначено для анализа полученных данных со шкафов регистраторов данных и генерации отчетов по мониторингу. Программное обеспечение конфигурируется индивидуально для каждого проекта, при этом устанавливаются пороговые значения для каждого датчика согласно конструкторским расчетам.

Программное обеспечение HydroShield Monitoring предназначено для решения следующих задач:

- управление автоматизированной системой мониторинга технического состояния сооружений;
- сбор и хранение информации, получаемой от датчиков и оборудования, обеспечивающих измерение контролируемых параметров;
- обработка и анализ данных для определения технического состояния объекта;
- настройка спецпроцессора системы мониторинга и правил работы системы по определению технического состояния зданий и сооружений в автоматическом режиме.

Работа VDMS основывается на алгоритмах принятия решения о деформационном (техническом) состоянии несущих конструкций и подвижек грунтового массива, прогноза изменений напряженно-деформированного состояния сооружения.

Программный комплекс VDMS имеет клиент-серверную архитектуру и состоит из серверной и клиентской частей (Тонкий клиент – Web браузер).

Сервер производит обмен информацией и обеспечивает сбор, хранение, обработку и анализ данных с установленных датчиков объекта.

АРМ диспетчера обеспечивает наглядное отображение результатов мониторинга, в том числе на планах и чертежах объектов, а также уведомление об аварийном состоянии конструкций.

На экране «таблицы» диспетчер имеет возможность достать из архива данные за любой период времени для анализа, сохранения, распечатки.

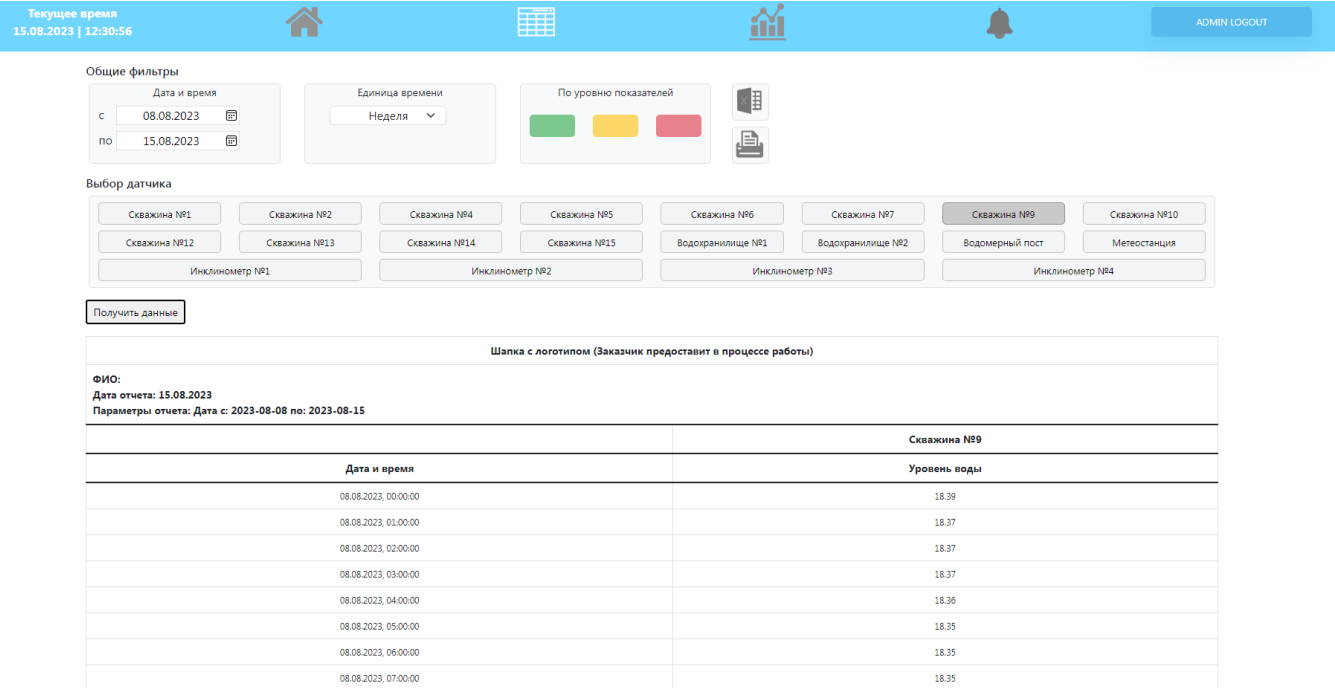


Рисунок 14. Экран «Таблицы»

Экран «Графики» используется для отображения графика по времени. Курсор используется для определения точной позиции любой точки данных на графике, время и значение данных курсора отображаются в нижнем левом углу. По мере чтения новых данных график может автоматически обновляться. График можно изменять в размерах, смещать, масштабировать и добавлять аннотации по мере необходимости.

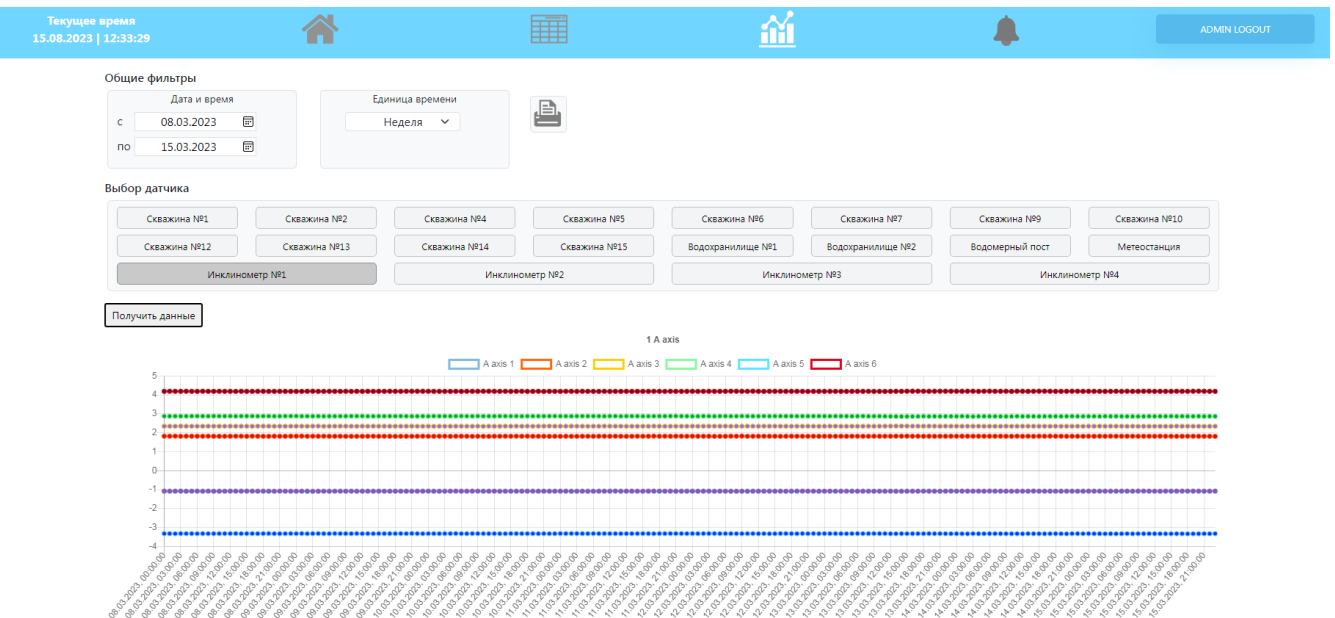


Рисунок 15. Экран «Графики»

Взаимодействие с внешними системами.

HydroShield Monitoring имеет гибкую расширяемую инфраструктуру драйверов, которая позволяет создавать драйверы для получения данных с различных

измерительных систем. На данный момент реализована интеграция со многими популярными измерительными системами.

Передача аварийных сообщений реализована посредством обмена сообщениями XML определенного формата по протоколу TCP.

Системные требования.

Для серверной части необходим сервер с процессором на базе архитектуры x64 с операционной системой Windows.

Для работы с оперативной и аналитической базами данных используется СУБД PostgreSQL.

Минимальная конфигурация рабочей станции: Процессор Intel Core от 2 Гц; Оперативная память от 4 Гб; Жесткий диск от 80 Гб; Видеокарта GeForce GTX550 или выше с памятью 1Gb или выше; Монитор с разрешением 1280x720 или выше.

Обеспечение безопасности информации.

В программном обеспечении реализованы алгоритмы безопасности и конфиденциальности информации. Заложен многопользовательский принцип с разграничением возможностей по функциональному управлению, внесению изменений и ведению наблюдений между различными пользователями с присвоением соответствующих полномочий – «Пользователь» и «Администратор».

Данные решения обеспечивают защиту от несанкционированного доступа и ошибок персонала.

Ремонт и обслуживание оборудования.

Обслуживание оборудования АСМ должно производиться специально обученным персоналом, имеющим опыт работы с данным оборудованием, либо специалистами организации, поставляющей оборудование.

Ремонт или замена вышедшего из строя оборудования в гарантийный период осуществляется специалистами организации, поставляющей это оборудование.

Требования к обслуживающему персоналу.

Работники, принимаемые для выполнения работ по обслуживанию автоматизированной системы мониторинга, должны иметь профессиональную подготовку, соответствующую характеру работы.

Порядок подготовки и контроля знаний персонала должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.0.004-2015 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения», «Правил работы с персоналом в энергетических организациях»,

«Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и «Типового положения о порядке проверки знаний по охране труда у руководителей и специалистов» утвержденного коллегией Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан.

Эксплуатирующий персонал должен быть ознакомлен с инструкциями по эксплуатации и руководством пользователя, соблюдать их, своевременно устранять выявленные неполадки и несоответствия, определять параметры функционирования АСМ в соответствии с нормативными документами или путем моделирования работы строительных конструкций объекта.

Рекомендуемые специалисты необходимые для эксплуатации АСМ:

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		88

- Инженер контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА) – 1-2 чел.;
- Системный администратор – 1 чел.;
- Диспетчер – 1 чел.

Основными обязанностями инженера КИПиА являются:

- обслуживание средств КИПиА;
- обеспечение безотказной работы системы;
- эксплуатирует оборудование и коммуникации участка в соответствии с требованиями правил;
- разработка инструкции по использованию и обслуживанию средств КИПиА для персонала подразделений предприятия;
- участие в определении объема ремонтных работ, составлении графиков планово-предупредительного ремонта и технической документации;
- анализ причины неисправностей и нарушений в работе средств КИПиА;
- представление предложения по улучшению качества измерения и повышению надежности работы оборудования.

Основными обязанностями системного администратора являются:

- установка программного обеспечения;
- конфигурирование системы на сервере;
- обеспечение интегрирования программного обеспечения на файл-серверах, серверах систем управления базами данных и на рабочих станциях;
- поддержание рабочего состояния программного обеспечения сервера и рабочих станций;
- регистрирование пользователей, назначение идентификаторов и паролей;
- обучение пользователей работе в сети, ведению архивов, консультирование их по вопросам работы в сети;
- составление инструкции по работе с программным обеспечением и доведение их до сведения пользователей;
- устанавливание ограничений для пользователей по использованию рабочей станции или сервера, времени и степени использования ресурсов;
- обеспечение своевременного копирования и резервирования данных;
- выявление неисправности сетевого оборудования, ошибки пользователей и сетевого программного обеспечения;
- участие в восстановлении работоспособности системы при сбоях и выходе из строя сетевого оборудования;
- разработка предложения по развитию инфраструктуры сети;
- обеспечение сетевой безопасности (защиты от несанкционированного доступа к информации, просмотра или изменения системных файлов и данных), в том числе безопасность межсетевого взаимодействия;
- ведение журнала системной информации и иной технической документации.

Основными обязанностями диспетчера являются:

- осуществление с использованием средств вычислительной техники, коммуникаций и связи оперативного регулирования и контроля процесса мониторинга;
- принятие мер по предупреждению и устранению нарушений процесса мониторинга, с привлечением при необходимости соответствующих служб организации;
- ведение диспетчерского журнала, составление отчетных рапортов и другой технической документации о процессе мониторинга.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		89

Численность штатного персонала определяется эксплуатирующей организацией объекта.

Допускается совмещение должностей системного администратора и диспетчера в рамках штатной численности специализированной организации, осуществляющей эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт АСМ объекта. Работа данного специалиста может выполняться удаленно.

Также допускается совмещение должностей диспетчера АСМ с должностью диспетчера дежурно-диспетчерских служб объекта. При совмещении должностей для исполнения обязанностей по совмещаемой должности специалисты должны пройти соответствующую аттестацию у представителей завода изготовителя оборудования.

Основные требования по технике безопасности.

Монтаж и наладка АСМ осуществляется специализированной организацией, имеющей соответствующую лицензию на данного рода деятельность. При организации монтажных работ следует руководствоваться СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

К работам по монтажу системы допускаются лица:

- прошедшие, обучение безопасным методам и приемам работ;
- прошедшие, инструктаж по охране труда;
- прошедшие, стажировку на рабочем месте;
- прошедшие, проверку знаний требований охраны труда;
- изучившие устройство, принцип действия, инструкции по эксплуатации,

как на рабочий электроинструмент, так и на устанавливаемое оборудование. Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ (работы на высоте, особенности производственных факторов на объекте, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ).

10.2. Освещение

Рабочие чертежи выполнены на основании Задания на проектирование, а также заданий, выданных смежными разделами и согласно действующих норм и правил РК.

Проектом предусмотрено строительство линий наружного освещения площадки гидроузла и плотин.

Нормируемая освещенность 0,5 лк на уровне земли в горизонтальной плоскости.

Проектом предусматривается установка светодиодных светильников на металлические опоры типа СГКФ 6-3 70/136 Аоц.

В качестве источника света приняты уличные светодиодные светильники фирмы «ЭнергоАрсенал» типа ITL SLED005, 80 Вт, 16800 Лм, IP67, УХЛ1.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						90
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Питание линий освещения выполняется кабельной линией КЛ-0,4кВ, с применением 4-х жильного силового кабеля с медными жилами и защитным покровом ББШв от распределительного шкафа управления освещением (РШУО).

Управление наружным освещением выполняется от сумеречного выключателя, входящего в комплект шкафа (РШУО), установленного на опоре освещения. Предусмотрена возможность ручного управления при ремонтных и наладочных работах.

Для подключения электропитания к светильнику применён медный провод типа ВВГ

При сближении проектируемых опор с существующими инженерными сетями, разработку грунта производить вручную.

Все осветительные приборы подлежат защитному заземлению путем присоединения к нулевому защитному проводнику.

Монтажные работы выполнить в соответствии с ПУЭ РК и действующей нормативной документации на территории РК.

Основные показатели:

Категория электроснабжения – III;

Напряжение питания - 380/220В;

Расчетная мощность - 2.6 кВт;

Расчетный ток/cosφ - 4.86А/0,92;

Длина проектируемой линии освещения - 4460 м;

Длина проектируемой линии электроснабжения – 4540 м.

10.3. Видеонаблюдение

Раздел проекта разработан на основании Задания на проектирование и архитектурно-строительной части проекта, в соответствии с требованиями нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

В качестве основного оборудования видеонаблюдения выбран сетевой видеорегистратор и видеокамеры фирмы Dahua.

Средства системы видеонаблюдения, установленные на объекте, обеспечивают:

- обзор площадок (зданий и сооружений);
- контроль за чашей водохранилища;
- визуальное отображение на мониторе в диспетчерском пункте;
- круглосуточный режим работы;
- хранение архива видеозаписей в течении минимум одного месяца.

Видеокамеры устанавливаются на опоры наружного освещения на высоте 5 метров. Подключение видеокамер осуществляется через встроенный RJ-45 слот, по которому передается сигнал. Кабели от видеокамер крепятся к опорам освещения хомутами. Видеокамеры ВН5...ВН16 устанавливаются на опору, на которой смонтирован соответствующий шкаф АСМ и подключаются к коммутатору TSW110 в свободный порт. Видеокамеры на очистном сооружении ЛОС-1 подключаются к шкафу видеонаблюдения VN1.

Монтажные работы выполнить в соответствии с ПУЭ РК и действующей нормативной документации на территории РК.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						91
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

10.4. Наружные электрические сети

Рабочие чертежи наружных сетей электроснабжения по объекту, выполнены согласно Технических условий № 32.1-10161 от 19.09.25 года, выданных АО «АЖК», а также, на основании Задания на проектирование, и заданий, выданных смежными разделами.

Проектом предусмотрено строительство воздушной линии наружного электроснабжения с применением провода СИП с точкой подключения к существующей опоре ВЛ-0,4кВ ТП-4931 (ПС-47А).

Для электроснабжения объекта проектом предусматривается:

- установка двух железобетонных опор типа СВ 105-3;
- прокладка воздушной линии 0,4 кВ длиной ≈ 60 м;
- использование самонесущего изолированного провода СИП-2А $3 \times 25 + 1 \times 35$ (0,6/1,0 кВ);
- монтаж шкафа учёта электрической энергии (ШНУ) на конечной опоре.

Установка оборудования внутри ШНУ:

- автоматический выключатель ВА88-32 3Р 16 А 25 кА до счётчика;
- счётчик электрической энергии Меркурий 234 ARTM-01 РОВ.G с GSM-модулем и антенной для передачи данных в систему учёта АО «АЖК»;
- автоматический выключатель ВА88-32 3Р 16 А 25 кА после счётчика - для питания нагрузки объекта.

Выбор оборудования и материалов выполнен с учётом надёжности, энергоэффективности и пожарной безопасности. Защита от перенапряжений, коротких замыканий и перегрузок обеспечивается автоматическими выключателями и устройствами защиты, соответствующими классу напряжения 0,4 кВ.

Система электроснабжения соответствует требованиям технических условий, обеспечивает необходимую мощность 10 кВт при напряжении 380/220 В и $\cos \varphi = 0,92$, а также возможность коммерческого учёта электроэнергии в системе АО «АЖК».

10.5. Локальная система оповещения

Рабочие чертежи альбома марки «Локальная система оповещения», к рабочему проекту «Реконструкция гидротехнических сооружений прудов реки Джигитовка на территории мкр. Томирис Алатауского района», разработаны в соответствии с выданным письмом №ЗТ-2025-01884987 от 20.06.2025 года РГУ «Отдел по чрезвычайным ситуациям Илийского района Департамента по чрезвычайным ситуациям Алматинской области Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан», а также в соответствии с действующими нормативными требованиями РК.

Проектом предусмотрена установка центрального пульта управления системы коллективного оповещения в здании эксплуатации ТОО «Тау Су Кызмет», с целью оповещения населения при возникновении чрезвычайных ситуаций. Место установки оборудования - город Алматы, мкр. Нур Алатау, ул. Кожакеева 8.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
						92
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

С целью оповещения населения при возникновении чрезвычайных ситуаций предусмотрено:

1. Городской пульт управления «МАРС-АРСЕНАЛ» (спецификация МЧС) состоит из:

- Моноблок Core i3/1035G1/1 GHz/8 Gb/1000Gb/No ODD/Graphics/UHD/256 Mb/Windows 10/Pro0/64/23,8"/FHD/1920x1080 Pix/WiFi ;
- Микрофон компьютерный Defender MIC, кабель 1,5 м ;
- ИБП SVC, V-2000-L, Мощность 2000ВА/1200Вт, Диапазон работы AVR: 175-275В, Бат.: 12В/9Ач*2шт., 2 вых.: Shuko CEE7 ;
- клавиатура и мышь;
- специализированное ПО.

Настенный шкаф с укомплектованным оборудованием РП-М предусмотрено установить на стене здания эксплуатации.

2. Терминал управления (ТУ) состоит из:

- шкаф настенный (380x600x210) с замком;
- грозазащита;
- специализированное ПО;
- источник бесперебойного питания (ИБП);
- АКБ.

Терминал управления предусмотрено установить на столе помещения дежурного. Для соединения терминала управления с центральным пультом применяется сетевой кабель типа UTP Cat.5е. Прокладка кабеля осуществляется внутри помещения по стене в кабельном канале.

3. Электропитание.

Электропитание РП-М осуществляется от распределительной коробки 220В помещения. Кабель электропитания прокладывается по стене в кабельном канале с подключением на вводной автомат настенного шкафа оборудования РП-М. Прокладка кабеля показана на чертеже СПЭ.

Электропитание ТУ осуществляется от солнечных панелей и аккумуляторных батарей.

Заземление РП-М предусмотрено от шины заземления помещения.

Оборудование системы оповещения состоит из акустической системы АС-1200 и блока акустического оповещения БАО-1200 «МАРС-АРСЕНАЛ».

1. Акустическая система БАО1200 состоит из:

- комплекта специализированных рупорных громкоговорителей, 8 шт;
- комплекта крепления (стакан).

Крепление акустической системы предусмотрено на крышах зданий объектов. Рупоры громкоговорителя устанавливаются на трубостойке и направлены в противоположные направления. Крепление трубостойки осуществляется к несущим конструкциям крыши. Подробная установка показана планах размещения оборудования

2. Блок акустического оповещения БАО1200 состоит из:

- шкаф настенный (600x600x220) с замком;
- электронные блоки управления, усиления и диагностики;
- АКБ;

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		93

- комплект радиодоступа DMR с антенной и кабелем в качестве резервного канала связи с ЦП-М.
- GSM роутер в качестве основного канала связи с ЦП-М

Шкаф настенный с технологическим оборудованием (Блок акустического оповещения) крепится анкерными болтами или шурупами к конструкциям крыши или тех.этажа (чертеж установки оборудования показан на планах размещения оборудования). Для подачи сигнала на рупора применяется кабель ПВС 4х1,5 (один кабель на 2 рупора). Прокладка сигнального кабеля осуществляется в гофре до трубостойки, далее до рупоров кабель прокладывается внутри трубостойки. Стационарная УКВ антенна крепится на трубостойке выше рупоров. Для соединения антенны с радиостанцией предусматривается прокладка коаксиального кабеля RG-213. Прокладка сигнальных кабелей показана на планах размещения оборудования.

3. Электропитание.

Электропитание осуществляется от распределительных щитков 220 В, расположенных на этажах зданий объектов. От распределительного щитка предусматривается прокладка кабеля ПВС 3х2,5 до блока акустического оповещения, где вводится на вводной автомат. Прокладка кабелей показана на планах размещения оборудования.

Отличие АС-1200 от АС-600 в кол-ве специализированных рупорных громкоговорителей, 8шт.

Заземление шкафа ВАО600KZ предусмотрено от существующего распределительного щитка.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		94

11. Мероприятия по охране окружающей среды

Мероприятия по охране окружающей среды направлены на предотвращение уничтожения, деградации, повреждения и истощения естественных экологических систем и природных ресурсов в период строительных работ и предусматривают:

- охрану атмосферного воздуха;
- охрану водных ресурсов;
- охрану земельных ресурсов;
- природоохранные мероприятия.

Рекомендации по охране окружающей природной среды

При производстве строительно-монтажных работ возможно кратковременное влияние на окружающую среду.

Характер работ связан с пылением площадки производства работ и дорог при движении строительной техники и автотранспорта, поступлением в атмосферу отработанных газов, а также отходов материалов, используемых в строительстве.

Источники выброса пыли являются неорганизованными с неустановившимся режимом выделения.

Выбросы вредных веществ в атмосферу от автотранспорта, строительных машин и механизмов определяются конкретной производственной программой строительства и количеством используемой автотранспортной и строительной техники.

Выбросы вредных веществ осуществляются расчетными ведомостями расхода материалов и объемов, выполненных работ, которые составляются подрядной организацией в проекте производства строительно-монтажных работ.

Шумовое воздействие от работающих машин и механизмов будет носить временный характер и постоянного воздействия на население оказывать не будет.

Отходы материалов должны своевременно удаляться с площадки проведения работ, за что несет ответственность подрядная организация.

Организационно-технологические решения должны быть ориентированы на максимальное сокращение неудобств, причиняемых строительными работами пользователям и населению. С этой целью коммуникации, прокладываемые на городской территории вдоль улиц и дорог, должны выполняться и сдаваться под восстановление благоустройства участками длиной, как правило, не более одного квартала; восстановительные работы должны вестись в две-три смены; отходы асфальтобетона и другой строительный мусор должны вывозиться своевременно. В сроки и в порядке, установленном местным органом.

После выполнения работ должно быть выполнено комплексное восстановление нарушенного благоустройства территории, в том числе дорожного покрытия, бортового камня и элементов озеленения.

В целях максимального сокращения вредного влияния процессов производства строительно-монтажных работ на окружающую среду в проекте предусматриваются мероприятия, обеспечивающие в процессе строительства охрану воздушного бассейна, водных ресурсов, уменьшения уровня шума и восстановление благоустройства.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		95

Охрана атмосферного воздуха

При производстве строительно-монтажных работ будет осуществляться воздействие на атмосферный воздух, которое будет сопровождаться выбросами загрязняющих веществ в атмосферу.

Основными видами работ, при которых происходит выброс загрязняющих веществ в атмосферу являются следующие:

- работа дизель-генераторов;
- эксплуатация строительных машин и механизмов, автотранспорта, работающих на дизельном топливе;
- заправка топливом строительных машин и механизмов, спецтехники и автотранспорта, а также заправка топливных баков дизель-генераторов;
- земляные работы, погрузочно-разгрузочные работы, погрузка-выгрузка пылящих материалов, транспортные работы (взаимодействие колес автотранспорта с полотном дороги в пределах стройплощадки);
- лакокрасочные работы: огрунтовка, окраска поверхностей;
- сварочные работы;
- газовая резка.

За период производства строительно-монтажных работ проектом предусмотрено использование строительных машин и механизмов: мобильные краны, автосамосвалы, экскаваторы, бульдозеры, катки для уплотнения грунтов и другая строительная техника.

В целях максимального сокращения вредного влияния процессов производства строительно-монтажных работ на окружающую среду проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- в целях уменьшения площади разрушаемой естественной поверхности, снижения затрат на эксплуатацию транспорта и сокращение потерь перевозимых грузов, необходимо своевременное и качественное устройство постоянных и временных подъездных и внутриплощадочных автомобильных, землевозных дорог до начала строительства, организация движения строительных машин и автотранспорта по строго определённым маршрутам, ограничение скорости движения транспорта по подъездным дорогам, не имеющим твёрдого дорожного покрытия;

- в целях уменьшения загрязнения окружающей среды, загрязнения почвы, охраны воздушного бассейна необходимо:

- а) выполнять подавление образования пыли с помощью поливомоечных машин путём полива грунта, автодорог, мест парковки машин и стоянки строительных механизмов;

- б) следить за своевременной уборкой и отвозкой строительного мусора и отходов строительного производства.

- в) не допускать слив масел строительных машин и механизмов непосредственно на грунт, ограничивать время работы холостого хода двигателей, эксплуатировать только исправный транспорт, механизмы, технику;

- г) организовать движение транспорта и механизмов по строго определённым маршрутам;

- д) для предотвращения аварийных выбросов все виды работ производить согласно технологическим нормам, правил и инструкций;

- е) контролировать состояние резервуаров с горюче-смазочными материалами.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

Охрана водных ресурсов

При производстве строительно-монтажных работ будет осуществляться воздействие на водные ресурсы, недра, подземные воды.

Основными видами деятельности, при которых происходит выброс загрязняющих веществ являются следующие:

- водоотведение;
- мойка строительных машин, механизмов, автотранспорта.

В период строительства необходимо осуществлять водоотведение хозяйственно-бытовых сточных вод. Стоки от бытовых помещений, душевых сеток, моечных ванн сбрасывать в сборную емкость с последующим вывозом ассенизационной машиной на существующую станцию очистки сточных вод. Для работающих на стройплощадке предусмотрены биотуалеты, стоки которых вывозить по мере накопления ассенизационной машиной на существующую станцию очистки сточных вод.

По мере накопления взвешенных частиц в осадочном отделении, осадок периодически удалять из очистных сооружений с помощью переносной насосной установки.

Удаленный осадок с взвешенными веществами собирается и вывозится ассенизационной машиной за пределы стройплощадки.

Сбор нефтепродуктов производится поворотным маслосборным устройством с отводом их в резервуар для сбора масла. По мере накопления нефтепродукты удаляются вручную и вывозятся за пределы стройплощадки.

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		97

ПРИЛОЖЕНИЕ
к общей пояснительной записке

					№240082/00 - ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		98