ТОО «Казгидро»

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на Декларацию безопасности плотины водохранилища Алматинское Илийского района в Алматинской области.

.

Алматы, 2019 г.

ТОО «Казгидро»

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на Декларацию безопасности плотины водохранилища Алматинское Илийского района в Алматинской области.

.

Генеральный директор — Хожаназаров Е. К.

Главный инженер проекта — Румянцев Ю. К.

Алматы, 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация 3
1. ВВЕДЕНИЕ 4
2. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ 4
1. 2.1. Сведения о собственнике плотины. 4
2.2. Сведения об имеющейся на объекте утвержденной проектной, исполнительной и эксплуатационной документации. 5
2.3. Основные сведения о водопотребителях и водопользователях 5
3. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ 5
3.1. Природно-климатические условия района расположения плотины 5
3.1.1. Рельеф 5
3.1.2. Почвы и растительность 5
3.1.3. Климатическая характеристика бассейна 6
3.2. Сведения о гидрологических особенностях водотока 7
3.2.1. Гидрография и гидрологическая изученность 7
3.2.2. Водный режим и формирование стока 7
3.2.3. Годовой сток 8
3.2.4. Внутригодовое распределение стока 8
3.2.5. Максимальный сток 8
3.2.6. Минимальный сток 9
3.2.7. Твёрдый сток 9
3.2.8. Ледовый режим 10
3.2.9. Пропуск максимальных расходов водохранилищем 10
4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ 10
4.1. Геологические условия. 10
4.2. Сведения о прочих внешних, в том числе техногенных воздействиях на плотину 11
4.3. Характеристика топографии в районе расположения плотины 11
5. СВЕДЕНИЯ ОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОХРАНИЛИЩА 11
5.1. Технические параметры плотины и сооружений. 11
5.2. Эксплуатация плотины и водохранилища. 12
5.3. Работы, проведенные на плотине за период эксплуатации 12
5.4. Вредные явления на плотине и принятые меры по их устранению 12
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛОТИНЫ И СООРУЖЕНИЙ. 12
7. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ПЛОТИНЫ. 13
7.1. Вертикальные осадки и горизонтальные смещения плотины 13
7.2. Заиление водохранилища 13
7.3. Оценка железобетонных сооружений плотины. 14
8. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПЛОТИНЫ 14
8.1. Оценка устойчивости плотины 14

9. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПЛОТИНЫ 14
9.1 Возможные источники опасности 14
9.1 Возможные источники опасности 14
10. ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОГО УЩЕРБА ОТ АВАРИЙ НА ПЛОТИНЕ.....15
10.1 Анализ и оценка безопасности плотины, определение вероятной зоны затопления.....15
10.2. Оценка аварий и чрезвычайных ситуаций 15
10.2.1 Перечень разработанных мер по уменьшению риска аварий. 16
10.2.2 Технические вопросы.....16
10.2.3 Средства и мероприятия по защите людей. 16
10.2.4 Организация медицинского обеспечения в случае чрезвычайных ситуаций 17
10.2.5 Информирование общественности 17
11. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА.....17
11.1.Служба эксплуатации водохранилища.....17
11.2. Режим работы водохранилища.....18
11.3. Пропуск высоких половодий через сооружения гидроузлов.....18
11.4. Правила эксплуатации плотины 18
12. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДЕКЛАРАЦИИ 20
13. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....21

АННОТАЦИЯ

Настоящее экспертное заключение выполнено ТОО «Казгидро» согласно Договору № 2-2019 от 16.03.2019 г. с ПК «Институт Казгипроводхоз» на выполнение экспертизы Деклараций безопасности плотин по объекту «Работы по декларированию безопасности гидротехнических сооружений Алматинской области для ГУ «Управление сельского хозяйства Алматинской области».

ТОО «Казгидро» имеет аттестат № KZ48VUT00000004 на разработку деклараций безопасности плотин и проведение экспертизы деклараций безопасности плотин, разработанных собственниками плотин. Дата выдачи: 23.05.2016 г.

Адрес ТОО «Казгидро»:

050000, г. Алматы, мкр. Кок-Тобе, ул. Космодемьянская, дом 2/27, тел. 8(727)-261-32-88, факс 261-21-52. E-mail: kazgidro@yandex.ru.

Экспертное заключение выполнено с целью установления полноты и достоверности информации, представленной в Декларации безопасности «Плотины водохранилища Алматинское Илийского района Алматинской области» в части соответствия декларации действующим строительным нормам и правилам по обеспечению безопасной эксплуатации гидросооружений, защите населения, окружающей среды и прилегающей территории от чрезвычайных ситуаций.

Список исполнителей:

№ п/п	Исполнители	Должность
1	Румянцев Ю.К.	Главный инженер проекта
2	Вильковиский И.Я.	Главный специалист
3	Раченков М.Н.	Главный специалист

1. ВВЕДЕНИЕ

Приказ МСХ РК “Об утверждении Правил, определяющих критерии отнесения плотин к декларируемым, и Правил разработки декларации безопасности плотины» от 02 декабря 2015 г. №19-2/1054.

Договор №160 от 06.11.2018 г. на выполнение работ по Декларированию гидротехнических сооружений Алматинской области.

2. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Название водохранилища	Алматинское
Название зарегулированного водотока	река Большая Алматинка
Местоположение створа плотины	в 3 км юго-западнее с. Тюймебаева в Илийском районе
Местоположение водохранилища	Илийский район, Алматинской области
Тип водохранилища	Русловое
Построено по проекту	Института Казгипроводхоз г. Алматы, 1968 г.
Назначение водохранилища	Ирригационное, для орошения массива
Вид регулирования стока	Сезонное
Год пуска в эксплуатацию	1968 г.
Правила эксплуатации водохранилища	Правила эксплуатации водохранилища Алматинское
Эксплуатация в каскаде или изолированно	В каскаде
Ведомственная принадлежность	ГКП ВХ «Илиирригация»

Таблица 2.1.

Основные характеристики водохранилища

Наимено-вание водохрани-лища	Год стро и-тель-ства	Объем млн.м^3		Уровни воды, м		га		Назна чение	Тип	Пропуск ная способн ость сооруже ний, м^3/с
		НПУ	УМО	НПУ	УМО	НПУ	УМО			
Алматинское	1968	2,7	0,3	674	668,25	47,0	9,4	Ороше -ние	Русло-вое	81

2.1. Сведения о собственнике плотины.

Собственником водохранилища Алматинское является Акимат Алматинской области Управление сельского хозяйства.

Эксплуатирующая организация Государственное коммунальное предприятие водного хозяйства «Илиирригация», осуществляет комплексную эксплуатацию водохранилища и плотины, проведение ремонтно-восстановительных работ, а также работ по реконструкции водохранилища.

2.2. Сведения об имеющейся на объекте утвержденной проектной, исполнительной и эксплуатационной документации.

- Паспорт водохранилища Алматинское
- Правила эксплуатации водохранилища.
- Журнал технического осмотра за состоянием и режимом эксплуатации водохозяйственных сооружений.
- Журнал учета ремонтов и реконструкций водохранилища.
- Акты периодического технического осмотра.
- Ежегодные весенние и осенние осмотры гидротехнических сооружений.

2.3. Основные сведения о водопотребителях и водопользователях

Основными водопотребителями оросительной воды являются фермерские хозяйства расположенные на подкомандной зоне водохранилища. Основными сельхоз культурами являются овощные и кормовые культуры, масличные культуры, кукуруза, сады и виноградники. Площадь орошения подкомандная водохранилищу превышает 1000 га. Поливная вода также используется на приусадебных участках населения. Крупных производственных потребителей, заводов или перерабатывающих предприятий нет.

3. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1. Природно-климатические условия района расположения плотины

3.1.1. Рельеф

Бассейн р. Улькен Алматы располагается на Северном склоне Иле Алатау. Берет начало из ледников выше Большого Алматинского озера. Он расположен на трех различных ландшафтных зонах: горной, предгорной и равниной. Русло реки в горной зоне умеренно извилистое, сложено валунно-галечниковыми отложениями. Сама река и ее притоки является селеопасными.

3.1.2. Почвы и растительность

Гляциально-нивальный пояс занимает самую высокую часть хребта Иле Алатау (выше 3800 м).

Альпийский пояс (3800-2800 м) представлен горно-луговыми почвами, формирующимися под низкорослой альпийской растительностью (кобрезией, мятликом, осокой, луком, маком оранжевым, мхами, лишайниками).

Субальпийский пояс (2300-2800 м) представлен горно-луговыми и лугово-степными почвами со среднетравной, луговой и лугово-степной растительностью.

Горный лесолуговой пояс расположен на высоте 1800-2300 м. Почвы горно-лесные темноцветные и горно-луговые черноземовидные. Растительность представлена еловыми лесами паркового типа, не образующими сплошного полога. Лесные массивы чередуются с луговыми формациями.

Горно-лесо-степной пояс распространен в пределах высот 1400-1800 м и представлен горно-лесными темно-серыми почвами и оподзоленным черноземами.

Растительный покров состоит из лиственных лесов. Под пологом деревьев хорошо развит травяной покров.

Горно-степной пояс наиболее четко выражен в центральной части бассейна, занимает низкогорья и предгорья в пределах высот 800-1400 м. Почвенный покров представлен горными черноземами и темно-каштановыми почвами. Растительность ковыльно-разнотравная с участием кустарников.

Предгорная наклонная равнина относится к пустынно-степному предгорному поясу, расположенному в пределах высот 600-800 м. Почвы светло-каштановые и сероземы обыкновенные. Растительность представлена типчаково-полынной ассоциацией.

3.1.3. Климатическая характеристика бассейна

Климат рассматриваемого района континентальный с четко выраженной закономерностью понижения с высотой местности температуры и дефицита влажности воздуха, увеличения прозрачности атмосферы и солнечной радиации. Для климатической характеристики использованы материалы многолетних наблюдений метеорологической станции Алма-Ата ОГМС (Н=852 м абс), расположенной поблизости от водохранилища и хорошо отражающей климатические особенности района. Среднегодовая температура воздуха положительна 8,6°С.

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. Абсолютный минимум на рассматриваемой территории наблюдался в феврале 1951 года -38°С.

Весной устойчивый переход средней суточной температуры от отрицательных температур, к положительным (через 0°С) происходит в середине второй декады марта (13/III). От марта к апрелю температура повышается на 7,6°С. На общем фоне роста температуры нередко наблюдаются похолодания, сопровождающиеся значительными понижениями температуры воздуха (до 0˚С и ниже). Своих максимальных средних месячных значений температура воздуха достигает в июле 21,1°С. Начиная с сентября, температура воздуха постепенно снижается. В декабре наблюдаются отрицательные значения температуры.

Переход средних месячных температур к отрицательным значениям (через 0˚С) наблюдается в третьей декаде ноября (23/XI). Продолжительность теплого периода (со средней суточной температурой выше 0˚С) на территории бассейна составляет 252 дня. Годовая амплитуда температуры воздуха я составляет 24,1˚С. Средняя дата весеннего заморозка приходится на вторую декаду апреля (16/ IV). Средняя дата осеннего заморозка – 12/X. Продолжительность безморозного периода в среднем составляет - 178 дней.

Влажность воздуха. Наибольшие значения относительной влажности воздуха на территории бассейна наблюдаются зимой и весной, а наименьшие - летом (июнь - сентябрь). Наибольшая влажность воздуха равна 75% в декабре и феврале. Наименьшие значения влажности воздуха наблюдаются в августе - 44%.

Дефицит насыщения. Дефицит насыщения воздуха достигает наибольшей величины в июле (17,5 гПа), наименьшей - в январе (1,2 гПа). Среднегодовое значение дефицита насыщения воздуха составляют 7,5 гПа.

Осадки. Сумма осадков за год в среднем составляет 626 мм м/ст. Алма-Ата ОГМС. В пределах бассейна в теплое время года выпадает около 73% годовой суммы осадков. Зимние осадки составляют 27% 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 в среднем отмечается 31 октября. Устойчивый снежной покров устанавливается обычно через 30 дней после его первого появления. Устойчивый снежный покров на территории бассейна устанавливается в первой декаде декабря. В ранние зимы снежный покров устанавливается в первой декаде ноября, а в более поздние – в третьей декаде января. Высота снега и запасы воды в нем достигают максимума в среднем во второй, третей декаде февраля. Наибольшая декадная высота снежного покрова достигает 55 см. Разрушение устойчивого снежного покрова происходит в первой декаде марта (10 марта). Продолжительность залегания снежного покрова в среднем составляет 111 дней.

Режим ветра. Режим ветра на рассматриваемой территории определяется, в основном, местными барико-циркулярными условиями. Преобладающими направлениями ветров на рассматриваемой территории является южное и юго-восточное. По сезонам года повторяемость направлений ветров изменяется мало. Среднегодовая скорость ветра составляет 1,1 м/с. Наибольших скоростей ветры достигают весной, наименьших – в зимний период.

3.2. Сведения о гидрологических особенностях водотока

3.2.1. Гидрография и гидрологическая изученность

Река Улькен Алматы (Большая Алматинка) - приток второго порядка р. Иле, первого порядка р. Каскелен. Истоки реки берут начало из ледников на высоте около 4000 м над уровнем моря. Общая ее длина – 96 км. Площадь водосбора реки при выходе из гор 280 км^2, общая площадь водосбора при впадении в р. Каскелен 425 км^2. Средняя взвешенная высота водосбора при выходе из гор составляет 3000 м, а наивысшие отметки в верховьях достигают от 4200 до 4300 м. В верховьях Улькен Алматы сосредоточено наиболее значительное оледенение, общей площадью 21,9 км^2.

Основными притоками р. Улькен Алматы являются: р. Серкебулак, р. Кумбель, р. Проходная, р. Терисбутак. Количество притоков длиной менее 10 км - 41, общая длина которых составляет 67 км.

3.2.2. Водный режим и формирование стока

До строительства Большого Алматинского водохранилища естественный сток р. Улькен Алматы наблюдался до выхода реки из гор, и характеризовался данными наблюдений гидропоста, расположенного при выходе из ущелья. Ниже этого поста естественный режим искажался значительным водозабором на орошение и водоснабжение г. Алматы.

После строительства водохранилища и ГЭС №1 (с 1952 г.) естественный режим реки сохранился только в самой верхней части на протяжении 12 км от истоков до водохранилища.

Естественный режим р. Улькен Алматы обусловлен ее примущественно ледниковым питанием. Вследствие ледникового питания паводок на реке проходит в летнее время с максимальными расходами в июле-августе. В сентябре начинается снижение расходов воды. В зимнее время расходы воды относительно устойчивы. Минимальные расходы бывают в конце зимней межени – феврале-марте.

3.2.3. Годовой сток

Поступающий с гор сток характеризуется суммой составляющих: собственно р. Улькен Алматы (пост в 2 км выше устья р. Проходная), её притоков р. Проходная (пост в устье) и р. Тересбутак (пост в устье). Однако, сток собственно р. Улькен Алматы искажён заборами воды.

Сток р. Улькен Алматы слагается из 4-х компонент. С 1998 г. сведений о водозаборе в канал на ГЭС-2 нет. Для расчёта суммарного стока р. Улькен Алматы использована средняя величина забора воды в канал ГЭС-2 за 1989-1998 гг. равная 2,17 $м^3/с$. Эта величина учтена за 1996-98 и 2004-05 гг. Среднегодовой сток в расчетном створе характеризуется значениями Qср.=4,98 $м^3/с$, Cv=0,14.

Таблица 3.2.

Параметры годового стока р. Улькен Алматы в расчетном створе

Характеристика	Q_0, $м^3/с$	Cv	Cs	Обеспеченные расходы, $м^3/с$		
				50%	75%	95%
Годовой сток	4,98	0,14	0,2	4,95	4,41	\3,69

3.2.4. Внутригодовое распределение стока

Наибольший сток чаще всего наблюдается в весенне-летнее время.

Таблица 3.3.

Внутригодовое распределение стока ($м^3/с$) в характерные годы для расчётного створа

P, %	месяцы												Год
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
50%	4,04	6,42	7,6	7,84	8,14	4,75	4,4	3,33	3,68	2,26	3,09	2,79	4,95
75%	3,6	5,72	7,09	7,14	7,46	4,23	3,97	3,33	2,65	2,8	2,43	2,38	4,41
95%	2,88	4,16	4,52	5,67	5,8	4,07	3,23	3,1	2,88	2,75	2,66	2,57	3,69

3.2.5. Максимальный сток

Половодье на р. Улькен Алматы, как правило, начинается в начале первой декады апреля, конец половодья приходится на конец сентября. Продолжительность половодья в среднем составляет 207 суток. Река Улькен Алматы характеризуется максимальными расходами воды преимущественно снего - дождевого происхождения. Максимальные расходы воды наблюдаются в мае - июле и лишь в отдельные годы и в августе.

Более полные данные по максимальному стоку имеются лишь по гидропосту р. Улькен Алматы - в 2 км ниже устья ручья Тересбутак (при выходе из ущелья), боковой приточности на участке нет. Поэтому максимальный сток в расчетном створе можно охарактеризовать данными наблюдений по гидропосту р. Улькен Алматы - в 2 км ниже устья ручья Тересбутак (при выходе из ущелья), где непрерывный период наблюдения за максимальными расходами составляет 28 лет с 1925 по 1952 год.

Таблица 3.4.

Максимальные расходы воды различной обеспеченности реки Улькен Алматы в расчетном створе

Река-пункт	Период наблю-дений	Характе-ристика	За многолетний период			Максимальные расходы воды и слой стока половодья различной обеспеченности, %						
			Q м^3/с	C_v	C_s	0,5	1	2	3	5	10	25
Улькен Алматы - в 2 км ниже устья ручья Тересбутак	1932-40, 1943-51	$Q_{\text{сроч..}}$	23,4	0,34	1,5	55	50	45,3	42,4	39,3	33,9	27,2
		$Q_{\text{ср.сут.}}$	17	0,33	0,7	35	32,8	30,4	29,1	27,2	24,5	20,4

Водохранилище работает в каскаде с сооружениями, расположенными выше по течению, в связи с чем необходимо учитывать пропускную способность вышележащего, которым является «Сайран». На плотине «Сайран» имеются паводковый водосброс и трубчатый водовыпуск. Пропускная способность паводкового водосброса 60 м3/с (0,1 %) и 80 м3/с – 0,01 % обеспеченности. Таким образом, максимальные расходы воды в створе рассматриваемого водохранилища могут достигать 80 м3/с.

3.2.6. Минимальный сток

Параметры минимального среднего стока за 30 дней для летнего и зимнего периодов приведены в расчетном створе (по гидропосту р. Улькен Алматы - 2 км ниже устья р. Тересбутак).

Таблица 3.5.

Характеристики минимального среднего стока за 30 дней

Характери-стика межени	За многолетний период			Расходы воды различной обеспеченности, м^3/с				
	Q м^3/с	C_v	C_s	75	80	90	95	97
летняя	3,54	0,16	0,32	3,75	3,65	3,38	3,18	3,04
зимняя	2,18	0,17	0,34	2,29	2,23	2,06	1,93	1,85

3.2.7. Твёрдый сток

Таблица 3.6.

Средние многолетние расходы взвешенных наносов (R, кг/с) и мутности воды (ρ, г/м^3)

Река-пункт	F, км^2	Hср, м	Период наблюдений	R, кг/с	ρ, г/м^3	Модуль, т/год×км^2
Улькен Алматы - ниже устья р. Тересбутак	80	990	1933-34, 1947-49	1,15	234	129,5

На сток наносов влияют имеющиеся сооружения выше створов гидропостов, а на сток Улькен Алматы, кроме того, Большое Алматинское озеро.

В течение года и сток наносов и величина мутности воды согласуются с ходом жидкого стока. Зимой мутность реки сравнительно низкая, низок сток наносов. С

повышением водности рек увеличивается сток наносов. Река за три летних месяца проносит от 65 до 95 % годового стока взвешенных наносов.

3.2.8. Ледовый режим

В осенне-зимний период на реках бассейна Улькен Алматы наблюдаются забереги, шугоход, ледяные перемычки, неполный ледостав. Начало ледообразования на р. Улькен Алматы и ее притоках начинается обычно в ноябре. В отдельные годы появление ледовых явлений наблюдается в первой декаде октября или в конце сентября. Окончание ледовых явлений происходит обычно во второй половине марта – апреле. Продолжительность ледовых явлений в бассейне рек Улькен Алматы в среднем составляет 100-180 дней, в частности, по выходе из гор – 87 дней.

3.2.9. Пропуск максимальных расходов водохранилищем

Проверка пропуска максимальных расходов водохранилищем выполнена путем сравнения возможного максимального стока и пропускной способности сооружений на водохранилище при условии наполненного состояния водохранилища. В результате сделан вывод, что Алматинское водохранилище в заполненном состоянии способно пропустить через себя возможные максимальные расходы, сбрасываемые озером Сайран в размере 80 $м^3/с$, так как пропускная способность сбросных сооружений самого водохранилища составляет 81 $м^3/с$.

4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.1. Геологические условия.

Водохранилище Алматинское находится в 3 км юго-западнее с. Тюймебаева в черте г. Алматы, на интенсивно застроенной территории. Участок водохранилища Алматинское на р. Б. Алматинка с комплексом связанных с ним сооружений располагается на пологой наклонной аккумулятивной равнине, начинающейся от периферии конусов выноса с гор Заилийского Алатау и кончающейся у долины р. Или.

В геологическом строении территории принимают участие аллювиальные четвертичные отложения. Русловая и пойменная часть р. Большая Алматинка представлена верхнечетвертичными - современными аллювиальными отложениями (aQ_{III-IV}). Борта долины среднечетвертичными аллювиальными отложениями (aQ_{II}).

Верхнечетвертичные - современные аллювиальные отложения (aQ_{III-IV}) являются основанием плотины в пределах русловой и пойменной части реки Б. Алматинка. Ложем водоема служит долина р. Б. Алматинка, расположенная в пределах пологой аккумулятивной равнины в зоне дренирования грунтовых вод. В склонах долины грунтовые воды имеют повсеместно четко выраженный уклон к реке.

Физико-механические свойства грунтов тела плотины и её основания исследовались по монолитам (пробам грунта ненарушенной структуры), отобранным поинтервально из буровых скважин, пройденных по гребню плотины.

Грунтами тела плотины являются суглинки легкие твердые. Грунтами основания плотины являются пески крупные и суглинки тугопластичные. Грунты незасоленные, но обладают средней (бетон марки W4-W6) и слабой (бетон марки W8) хлоридной агрессией к бетонным и железобетонным конструкциям, но не агрессивны к бетонам всех марок на сульфатостойких цементах.

Вода, отобранная из чаши водохранилища и из родника в нижнем бьефе - пресная и неагрессивная к бетонным и железобетонным конструкциям. Вода, отобранная из скважин, пробуренных на перемычке (скв. №3) и в нижнем бьефе (скв. №4) – солоноватая и обладает слабой углекислотной агрессией к бетонам марки W4. Вода из скважины №1, пробуренной с гребня – соленая и агрессивная к бетонам на обычных портландцементах, но неагрессивная к бетонам на сульфатостойких цементах.

Современные физико-геологические процессы и явления развитые на исследуемой территории — это просадки в лессовидных грунтах, заболачивание в зоне выклинивания и развитие овражной сети в прибортовых частях эрозионных врезов. Водохранилище в период инженерных изысканий было почти полностью опорожнено.

4.2. Сведения о прочих внешних, в том числе техногенных воздействиях на плотину

Основными неблагоприятными физико-геологическими явлениями, имеющими развитие на описываемой равнине, являются просадки в лессовидных грунтах, заболачивание в зоне выклинивания и развитие овражной сети в прибортовых частях эрозионных врезов.

Район расположения гидроузла узла относится к 9 балльной зоне (СП РК 2.03-30-2017*). По типу грунтовых условий – III сейсмичность площадки 10 баллов (Табл. 6.1 СП РК 2.03-30-2017*)

4.3. Характеристика топографии в районе расположения плотины

Топографические характеристики водохранилища (кривые зависимостей объемов и площадей зеркала от отметок горизонта воды в водохранилище) приведены на основе батиметрической съемки, выполненной Казгипроводхозом в 2019 году.

5. СВЕДЕНИЯ ОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОХРАНИЛИЩА

5.1. Технические параметры плотины и сооружений.

Водохранилище Алматинское расположено в 3-х км от с. Тюмебаева с Юго-Западной стороны, Ащибулакский с/о. Построено в 1968 году по проекту института «Казгипроводэлектро». Водохранилище русловое, плотина и сопрягающие дамбы грунтовые. Проектный полный объем водохранилища 2,7 млн.м^3, полезный 2,4 млн.м^3. Площадь зеркала 47 га.

Плотина отсыпана из местных суглинков. Длина плотины 364,0 м, высота 14,0 м ширина по гребню 6,0 м. Верховой откос имеет крепление, выполненное из сборных железобетонных плит размерами 1,5х1,5м, деформационные швы заполнены монолитным бетоном, низовой откос закреплен посевом трав. В нижнем бьефе плотины устроена дренажная канава с отводом в русло реки.

Имеется два трубчатых водосброса-водовыпуска с пропускной способностью каждого по 40,5 м^3/с, общая – 81,0 м^3/с. Водовыпуски оборудованы плоскими глубинными затворами размерами 2х2 при напоре до 10м, на каждом установлены по два затвора – основной и ремонтный. Винтовые подъемники грузоподъемностью 5 тонн, диаметр винтов 70 мм. Управление затворами осуществляется с помоста на башне водовыпуска, подъем по металлической лестнице. В нижнем бьефе плотины

устроено отводное русло водосброса. Русло прямоугольного сечения, выполнено из монолитного железобетона. Отводное русло сопрягается с руслом реки, место сопряжения отсыпано каменной наброской, наблюдается размыв откосов русла реки.

Имеется реечный гидропост.

Разработаны правила эксплуатации водохранилища и гидроузла, а также разработана схема оповещения и связи при угрозе возникновения ЧС на водохранилище. Имеется служебный дом для обслуживания объекта.

5.2. Эксплуатация плотины и водохранилища.

Эксплуатация плотины осуществляется согласно Правилам эксплуатации водохранилища. В частности, производится наполнение водохранилища в весенний период, текущий осмотр плотины и железобетонных сооружений плотины, регулирование затворами для наполнения и пропуска воды из водохранилища, текущие ремонтные работы затворов.

5.3. Работы, проведенные на плотине за период эксплуатации

За период эксплуатации проводились текущие ремонтно-восстановительные работы, связанные с заделкой деформационных швов и трещин в железобетонном креплении верхнего откоса, покраской башни затворов, досыпкой гребня плотины и побелкой сигнальных столбиков.

5.4. Вредные явления на плотине и принятые меры по их устранению

За длительный период эксплуатации не было вредных и чрезвычайных ситуаций, способствующих разрушению плотины.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛОТИНЫ И СООРУЖЕНИЙ.

Контрольно-пропускной пункт не установлен. Ограждение водохранилища и плотины нет. Нижний бьеф плотины плотно застроен жилыми постройками, которые могут пострадать при аварии. Чаша водохранилища частично заилена, имеется видимое заиление с правого берега чаши, требуется проведение расчистки. Через чашу водохранилища, с левой стороны проложена городская канализационная труба, установленная на стальные опоры. Необходимо перенести трубу и уложить ее в грунте, т.к. при прорыве трубы возможно загрязнение водохранилища канализационными стоками.

Техническое состояние плотины нельзя признать удовлетворительным из-за отсутствия на отдельных участках необходимого запаса гребня над НПУ. По гребню плотины проложена эксплуатационная грунтовая дорога. Установлены сигнальные столбики, в два ряда. Освещение отсутствует. Гребень плотины повсеместно имеет отметки значительно ниже проектной, в том числе по причине проезда транспорта, требуется восстановление. Необходимо запретить проезд автомобильного транспорта по плотине. Парапет на плотине не установлен.

Наблюдается коррозия защитного слоя бетона плит крепления верхового откоса, частичное оголение арматуры. Требуется проведение реконструкции крепления откоса. Низовой откос плотины - в удовлетворительном состоянии, видимых обрушений или сползания откоса не выявлено. Откос повсеместно зарос растительностью, требуется расчистка.

Техническое состояние водосбросной канавы не удовлетворительное.

Затворы водовыпуска-водосброса в неудовлетворительном состоянии: уплотнения изношены и пропускают воду, металлоконструкции затворов подверглись коррозии, ручные винтовые подъемники подверглись коррозии. Три из них могли бы управляться электроприводом, один разукомплектован. Винтовые подъемники грузоподъемностью 5 т не могут обеспечить подъема затворов при максимальном напоре. Кожухи винтов отсутствуют, направляющие устройства штанг недоукомплектованы. Штанги подвергались коррозии.

В нижнем бьефе плотины устроено отводное русло водосброса. Русло прямоугольного сечения, выполнено из монолитного железобетона. Отводное русло сопрягается с руслом реки, место сопряжения отсыпано каменной наброской, наблюдается размыв откосов русла реки. В отводном русле имеется заиление, требуется расчистка.

7. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ПЛОТИНЫ.

7.1. ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ОСАДКИ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ СМЕЩЕНИЯ ПЛОТИНЫ

За 51-летний период эксплуатации плотины произошли изменения технического состояния сооружения. Одним из основных является осадка гребня плотины. За период эксплуатации систематические наблюдения за осадками плотины не проводились, не были установлены наблюдательные геодезические марки. Ввиду отсутствия проекта гидроузла и сведений по фактическим отметкам были использованы сведения, полученные в ходе преддекларационного обследования плотины и проведенных топогеодезической съемки 2019 года.

Полученные результаты топографической съемки показывает:

- гребень плотины имеет понижение практически на всем протяжении, максимальная разница в отметках от проектной составляет -0,98 м (осадка). Выявленная просадка не оказывает отрицательного влияния на устойчивость плотины в целом, но вызывает необходимость поддерживать уровень верхнего бьефа ниже НПУ.

Необходимо проведение реконструкции плотины с восстановлением проектных отметок гребня и установка контрольных геодезических марок на гребне плотины и на берегах.

7.2. ЗАИЛЕНИЕ ВОДОХРАНИЛИЩА

Водохранилище руслового типа, построено в русле реки. В связи с длительным сроком эксплуатации и мутностью реки, чаша водохранилища заиливается с момента его ввода в эксплуатацию.

В целях оценки заиления водохранилища, была проведена батиметрическая съемка чаши водохранилища. Результаты съемки оформлены в виде отчета. По результатам съемки построены план и поперечные профили чаши водохранилищ, определен объем заиления водохранилища.

Проектный объем водохранилища составлял 2,7 млн.м3. Как показали результаты объем заиления водохранилища с начала его эксплуатации составил порядка 0,32 млн. м3, что составляет около 11% от проектной ёмкости водохранилища. Мертвый объем водохранилища заилен 68%. Требуется проведение механической очистки чаши водохранилища.

7.3. Оценка железобетонных сооружений плотины.

Обследование бетонных конструкций, выполнялось с целью оценки их состояния и прочности. Порядок обследования включал в себя следующие виды работ.

- механические характеристики бетона сооружений;
- зоны бетонной облицовки, подвергшиеся в период эксплуатации деструктивным изменениям;
- размеры различного рода механических повреждений бетонной кладки и нарушений её сплошности (трещины).

Для определения прочности бетона использовался механический метод неразрушающего контроля — метод ударного импульса (прибор ИПС-МГ 4.03).

Всего было проведено 2 опыта на донном водовыпуске в нижнем бьефе. В результате оценки прочности бетона, выявлено, что, в целом, защитный слой бетона находится в удовлетворительном состоянии.

Рекомендуется, при разработке рабочего проекта по реконструкции плотины для оценки прочности бетона дополнительно провести отбор кернов из железобетонных сооружений плотины на исследование их в лабораторных условиях.

8. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПЛОТИНЫ

8.1. Оценка устойчивости плотины

Расчетом был определен коэффициент запаса устойчивости низового откоса плотины в основном расчетном случае и при особом сочетании (сейсмические воздействия 10 баллов). В основном расчетном случае откос устойчив. При сейсмичности 10 баллов откос неустойчив.

Для уточнения вопросов надежности плотины в дальнейшем необходимо провести дополнительные инженерно-геологические изыскания с целью уточнения физико-механических характеристик грунта плотины, основания, оснастить плотину пьезометрической сетью для определения положения кривой депрессии в теле плотины. Провести на основе уточненных показателей состояния грунтов расчеты устойчивости низового откоса и верхового на случай внезапного опорожнения водохранилища в нормальных условиях и с учетом сейсмических воздействий. В случае необходимости, разработать проект реконструкции плотины для обеспечения устойчивости при расчетном сейсмическом воздействии.

9. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПЛОТИНЫ

9.1 Возможные источники опасности

9.1 Возможные источники опасности

Природные факторы. Землетрясения, ураганные ветры, снегопады, ливневые дожди, катастрофические паводки.

Техногенные факторы. Нарушение правил эксплуатации.

Для земляных плотин: снижение прочности основания в результате размыва в нижнем бьефе водосбросов, в результате повышенной фильтрации в основании плотины, выхода на низовой откос воды и оползание откоса в результате нарушения работы дренажа, превышения уровня воды ВБ выше расчётного в

результате недостаточной пропускной способности водосбросных сооружений с переливом воды через гребень плотины и размывом основания.

Возможны акты вандализма с преднамеренным открытием или разрушением затворов на водосбросах с большой пропускной способностью.

10. ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОГО УЩЕРБА ОТ АВАРИЙ НА ПЛОТИНЕ

10.1 Анализ и оценка безопасности плотины, определение вероятной зоны затопления

В декларации безопасности водохранилища Алматинское отмечены различные причины возможных аварийных ситуаций на плотин:.

- воздействия природного характера (паводковые воды, ливневые дождевые осадки, ветровые волны и т.п.);
- просадка плотины, размыв откосов, поломка затворов, и др.;
- недостаточный контроль и ошибочные действия персонала при эксплуатации плотины;
- отсутствие контроля за балансом воды в водохранилище;
- усиленная фильтрация через тело плотины, сопровождающаяся выносом частиц грунта;
- террористический акт.

Особенностью территории водохранилища Алматинское является наличие в нижнем бьефе населенных пунктов. За многолетний период эксплуатации плотины, с момента строительства водохранилища, в нижнем бьефе были построенные жилые постройки, проложены инженерные коммуникации. Освоенность территории нижнего бьефа плотины очень высокая. Жилые строения построены непосредственно в пойме реки, что увеличивает вероятность их затопления.

В общей сложности в зоне влияния плотины проживает более 3000 человек, прорыв плотины повлечет за собой значительный материальный ущерб; вероятны человеческие жертвы.

Наиболее вероятная гидродинамическая авария на водохранилище может произойти в результате образования прорана при переливе воды через гребень плотины или разрушении паводкового водосброса, когда в водохранилище будет накоплено максимальное количество воды. Определение границ зон затопления произведено графическим способом, с построением рельефа поверхности долины реки, зоны возможного затопления представлены в Декларации на ситуационном плане.

10.2. ОЦЕНКА АВАРИЙ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

План ликвидации аварий

Включает в себя следующие разделы:

1.Назначение и характеристика водохранилища.

Документ "Назначение водохранилища его параметры и характеристики сооружений".

2.Оперативная часть плана ликвидации аварий

- Оперативная часть плана ликвидации аварий на плотине.
- Оперативная часть плана ликвидации последствий землетрясения.
- Повышение уровня воды в водохранилище.

- Авария на затворе и разрыв задвижек на плотине.

3.Распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, последовательность их действий.

1. Документ "Обязанности обслуживающего персонала и должностных лиц при ЧС".

4. Список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в её ликвидации.

Сведения о запасах строительных материалов для ликвидации аварии на плотине.

Для оперативной ликвидации и локализации ЧС на плотине предусмотрен резерв строительных материалов, землеройной техники, автотранспорта и других механизмов. Запасы строительных материалов на карьерах должны быть достаточны для использования их при ликвидации последствий аварий на плотине.

10.2.1 Перечень разработанных мер по уменьшению риска аварий.

Обучение персонала безопасным приёмам работы;

- ежеквартальный инструктаж для персонала по профессии;
- изучение персоналом плана ликвидации аварий, один раз в полгода;
- проведение проверок состояния объекта лицами технического надзора;
- инструктаж по технике безопасности на рабочих местах;
- ежемесячное проведение учебных тренировок.

10.2.2 Технические вопросы

Наблюдения за осадками и горизонтальными смещениями.

Проведение наблюдений за осадками производятся нивелированием III класса с помощью опорных реперов и поверхностных марок, установленных на плотине. Наблюдения за горизонтальными смещениями производятся створным методом при помощи створных знаков, расположенных на гребне плотины и опорных реперов.

Измерения фильтрационных расходов воды по плотине производится с помощью замера движения воды по участкам водоотводных дренажных канав, расположенных у подошвы низового откоса плотины. Замеры фильтрационного расхода проводятся одновременно с замером уровня воды в дренажных канавах.

Согласно мероприятиям по ликвидации аварии на плотине, в начальной стадии её возникновения оператор водозаборных сооружений сообщает по средствам связи о возникновении аварии диспетчеру станции. При получении информации о возникновении аварии диспетчер записывает в оперативный журнал время, место и фамилию передавшего информацию, затем сообщает о случившемся ответственному руководителю по ликвидации аварии и должностным лицам.

10.2.3 Средства и мероприятия по защите людей.

1. Мероприятия по созданию и поддержанию готовности к применению сил и средств предусмотрены планом ликвидации аварии и планом ГО по ликвидации ЧС.
2. Мероприятия по обучению работников, проведение тренировок по оповещению и сбору личного состава формирований, проигрывание возможных ситуаций по плану ликвидации аварий и других возможных аварийных ситуаций.

3. Мероприятия по защите персонала. Для защиты персонала предусмотрены средства индивидуальной защиты, спецодежда, спецобувь, спасательные пояса.
4. Порядок действия сил и средств:

- оповещение об аварии;
- распределение обязанностей между отдельными лицами, участвующими в ликвидации аварии;
- определение числа работников, застигнутых аварией;
- выполнение мероприятий по ликвидации аварии.

10.2.4 Организация медицинского обеспечения в случае чрезвычайных ситуаций

Медицинская помощь оказывается районной или городской больницей.

10.2.5 Информирование общественности

Для оповещения населения во всех схемах оповещения и связи предусмотрено оповещение руководителя областного и районного управлений ЧС МВД РК, областного и районного Акиматов.

Руководитель управления ЧС совместно с органами местного самоуправления информирует население об угрозе возникновения ЧС и обеспечивает мероприятия по организации защиты населения.

Информация, предоставляемая органам местного самоуправления и населению, должна содержать сведения о возможных последствиях для населения при ЧС и необходимых действиях при возникновении аварийных ситуаций. Оповещение жителей, проживающих в зоне затопления, производится путём запуска сирен, установленных на плотине.

11. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА

11.1. СЛУЖБА ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОХРАНИЛИЩА

На водохранилище постоянно находится дежурный персонал из 2 человек, в обязанности которых входят:

1. Гидрометеорологические наблюдения (ежедневные измерения уровня водохранилища, погода и др.).
2. Визуальные наблюдения за текущим состоянием гидротехнических сооружений.
3. Регулирование величины попусков воды из водохранилища.

Оперативные данные по водохранилищу ежедневно передаются по спутниковой связи дежурному инженеру.

Распоряжения дежурному персоналу передаются по спутниковой связи и фиксируются в журнале учёта входящих документов и распоряжений по водохранилищу.

Эксплуатирующая организация обязана

- разрабатывать проекты годовых и перспективных планов по текущему, капитальному строительству, реконструкции и совершенствованию эксплуатации водохранилища;

- выполнять эксплуатационные мероприятия на водоохранных зонах, включая работы по текущему и капитальному ремонту сооружений для поддержания водохранилища в надлежащем техническом состоянии.
- осуществлять функции Заказчика на ремонтно-строительные работы, заключив договоры с Подрядчиками.
- вести учёт использования стока воды водохранилища и предоставлять отчётность вышестоящим организациям в установленные сроки.

11.2. Режим работы водохранилища

Наполнение водохранилища начинается ориентировочно с 20 апреля и заканчивается 20 октября, в зависимости от погодных условий. Скорость наполнения водохранилища не ограничивается. После наполнения до отметки НПУ излишки воды сбрасываются через водовыпуск-водосброс.

Попуск воды из водохранилища, в реку, производится в период с 20 октября до 20 апреля каждого водохозяйственного года, с колебаниями сроков в пределах 5÷10 дней, в зависимости от водности реки и температурных условий.

Объёмы попуска воды и скорость сработки накопленных объёмов водохранилища согласовываются с Бассейновым водохозяйственным управлением министерства сельского хозяйства и водных ресурсов и зависят от степени наполнения водохранилища

11.3. Пропуск высоких половодий через сооружения гидроузлов.

В период половодья происходит накопление объёма воды в водохранилище, от талых снеговых и грунтовых вод верхового водораздела, до отметки НПУ и если уровень воды в водохранилище имеет тенденцию к дальнейшему повышению, то производятся автоматические попуски воды из водохранилища в реку через паводковых водосброс.

11.4. Правила эксплуатации плотины

Правила эксплуатации водохозяйственных сооружений, расположенных непосредственно на водных объектах утверждены приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 19-4/294.

Постоянный надзор и контроль за состоянием плотины и гидротехнических сооружений осуществляют 2 человека.

Ежедневно проводятся визуальные осмотры гидротехнических сооружений с записью в журнал наблюдений, и результаты наблюдений; передаются и фиксируются.

Наблюдения за состоянием гидротехнических сооружений фиксируются в журнале. В журнале должны фиксироваться также инспекторские проверки вышеуказанных сооружений и принятые меры. Систематические наблюдения за состоянием гидротехнических сооружением и берегов водохранилища, а также своевременные ремонты и реконструкции гидросооружений поддерживают гидротехнические сооружения водохранилища в технически исправном состоянии.

Все ремонты фиксируются в журнале. В журнале должны фиксироваться все работы по ремонту, поддержанию или реконструкции любых сооружений водохранилища, электромеханического оборудования, средств автоматики, контроля, связи, дорог, водоснабжения, электроснабжения, служебных, бытовых, производственных, вспомогательных и прочих сооружений.

Инструментальные наблюдения.

- За деформациями сооружений.
- За фильтрационным режимом.

Инструментальные наблюдения за деформациями сооружений заключаются в проведении плановых и высотных съемок сооружений, снятии и анализе показаний в установленных контрольно-измерительных приборах. Инструментальные наблюдения, осуществляют подрядные организации, имеющие лицензию на проведение этих работ, с периодичностью и оформлением отчёта согласно требованиям РД 33-3.2.08-87.

Инструментальные наблюдения за фильтрационным режимом сооружений заключаются в определении:

- положения депрессионной поверхности фильтрационного потока в теле земляных сооружений и в обход их в береговых примыканиях;
- пьезометрических напоров в основаниях сооружений, в сопряжениях с берегами и встроенными сооружениями;
- величин фильтрационных расходов;
- очагов сосредоточенной и контактной фильтрации;
- скорости течения и выноса грунта фильтрационным потоком;
- химического состава фильтрационных вод.

Визуальные наблюдения осуществляет эксплуатационный персонал водохранилища, с записью результатов в журналах визуальных наблюдений. Визуальные наблюдения (наблюдения за общим состоянием гидротехнических) сооружений заключаются в периодических осмотрах сооружений с описанием их состояния, зарисовками и обмерами замеченных нарушений, применением простейших инструментов. Результаты осмотров должны заноситься в журнал визуальных наблюдений, в котором указываются дата обнаружения деформаций, местоположение/ номер пикета и расстояние в метрах от пикета и оси сооружения/, характер деформаций и их размеры: длина, ширина и глубина/ для трещин/, площадь /для обвалов и оползней/ и т.д. Одновременно должны делаться записи о необходимых мероприятиях, сроках их исполнения и фактическом их выполнении.

Эксплуатационный уход и текущий ремонт элементов водохранилища -

Земляная плотина должна предохраняться от размыва. Крепления откосов и сбросные сооружения и отводящая сеть должны поддерживаться в исправном состоянии.

При обнаружении выноса грунта фильтрационной водой необходимо выявить причину и принять меры к его прекращению. Дренажные каналы и дренажные трубы должны содержаться в чистоте.

Гидрометеорологическое обеспечение - Гидрометеорологическое обеспечение водопользователей своевременной информацией и прогнозами производятся Управлением по гидрометеорологии и контролю природной среды РК, а так же службой эксплуатации водохранилища.

Службой эксплуатации водохранилища проводятся наблюдении на водомерных рейках, постах в створе плотины и створе водосброса рабочего водовыпуска.

Состав и сроки передачи гидрометеорологической информации водопользователю, а также организациям и учреждениям устанавливаются по согласованию между заинтересованными организациями и Управлением по гидрометеорологии и контролю природной среды РК.

12. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДЕКЛАРАЦИИ

1. Водохранилище Алматинское, руслового типа, работает в каскаде, режим регулирования стока – сезонный.
2. Характерные эксплуатационные режимы водохранилища:
   - попуски воды в меженный период в реку;
   - накопление стока в период весенне-летнего половодья;
   - эксплуатация сооружений в аварийных условиях.
3. В связи с тем, что водохранилище работает в каскаде с сооружениями, расположенными выше по течению, максимальные расходы воды в створе рассматриваемого водохранилища могут достигать 80 $м^3/с$.
4. В состав гидротехнических сооружений водохранилища входят:
   - грунтовая плотина высотой 14,0 м; верховой откос плотины имеет крепление железобетонными плитами;
   - шахтный водовыпуск (две нитки с пропускной способностью каждого по 40,5 $м^3/с$ каждая), расположенный в центральной части земляной плотины.
5. Плотина отсыпана из местных суглинков. Грунтами основания плотины являются суглинки тугопластичные и пески крупные.
6. Класс капитальности плотины **III**.
7. Сейсмичность района относится к 9 балльной зоне; сейсмичность площадки плотины с водохранилищем, с учетом типа грунтов основания III составляет 10 баллов. Устойчивость плотины в нормальных условиях обеспечена, устойчивость при сейсмических воздействиях не обеспечивается и подлежит дополнительному исследованию с разработкой мероприятий по ее повышению.
8. ГКП ВХ «Илиирригация» на правах собственника осуществляет эксплуатацию, ремонт, контроль безопасного состояния всего комплекса водозаборных и гидротехнических сооружений, а также регулирование стока реки.
9. На объекте рекомендуется:
   - Провести многофакторное обследование плотины и водохранилища.
   - Провести комплексные инженерные изыскания и на их основе разработать исполнительную проектную документацию плотины с выполнением поверочных расчетов прочности и устойчивости плотины при 10-балльной сейсмике.
   - Внести изменения в «Паспорт плотины водохранилища Алматинское» с учетом новых данных, полученных при составлении настоящей «Декларации безопасности плотины», с учетом повышения класса плотины, а также по материалам многофакторного обследования.
   - Выполнить проект реконструкции плотины, включая:
     - устройство контрольно-пропускного пункта (запрет на проезд по гребню плотины);
     - проект обустройства гребня плотины (восстановление проектных отметок гребня, устройство автодороги с твердым покрытием, установка сигнальных столбиков, устройство освещения);
     - проект реконструкции крепления верхового откоса с устройством парапета и расчистки низового откоса от растительности;
     - проект усиления плотины при 10-балльной сейсмике (при необходимости, на основе расчетов, выполненных при разработке исполнительной документации);

- проект реконструкции эксплуатационного водосброса-водовыпуска с заменой затворов и приводов, устройство будок над приводами для исключения подхода посторонних лиц, реконструкция отводящего русла;
- проект оборудования плотины контрольно-измерительной аппаратурой в соответствии с требованиями СНиП РК 3.04-01-2008 в составе: пьезометрической сети, геодезических марок для наблюдений за деформацией плотины и оборудования постов гидрологических наблюдений (состав КИА уточнить в проекте);
- проект реконструкции дренажной сети с устройством водомерного поста.

13. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Декларация безопасности плотины водохранилища Алматинское на реке Улкен Алматы, разработанная ПК «Институт Казгипроводхоз», рекомендована к утверждению с учетом предложений, изложенных в пункте 9 настоящего экспертного заключения.