ТОО «Казгидро»

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на Декларацию безопасности плотины Сазталгар- 1 Талгарского района Алматинской области.

Алматы, 2019 г.

ТОО «Казгидро»

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на Декларацию безопасности плотины Сазталгар- 1 Талгарского района Алматинской области.

Генеральный директор — Хожаназаров Е. К.

Главный инженер проекта — Румянцев Ю. К.

Алматы, 2019 г

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ....4
1. ВВЕДЕНИЕ....5
2. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ....5
2.1 СВЕДЕНИЯ О СОБСТВЕННИКЕ ПЛОТИНЫ. 6
2.2 СВЕДЕНИЯ ОБ ИМЕЮЩЕЙСЯ НА ОБЪЕКТЕ УТВЕРЖДЕННОЙ ПРОЕКТНОЙ, ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. 6
3. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ. 7
3.1 ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПЛОТИНЫ..7
3.1.1 Рельеф 7
3.1.2 Почвы и растительность 7
3.1.3 Климатическая характеристика бассейна 8
3.2 СВЕДЕНИЯ О ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ ВОДОТОКА 9
3.2.1 Гидрография и гидрологическая изученность....9
3.2.2 Водный режим и формирование стока....10
3.2.3 Годовой сток 10
3.2.4 Внутригодовое распределение стока....11
3.2.5 Максимальный сток 11
3.2.6 Максимальные расходы в расчетном створе 12
3.2.7 Минимальный сток....12
3.2.9 Ледовый режим....13
3.2.10 Пропуск максимальных расходов водохранилищем 14
4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ14
4.1 ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ....14
4.2 СВЕДЕНИЯ О ПРОЧИХ ВНЕШНИХ, В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ НА ПЛОТИНУ. 15
5. СВЕДЕНИЯ ОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОХРАНИЛИЩА....15
5.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПЛОТИНЫ И СООРУЖЕНИЙ....15
5.2 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЛОТИНЫ И ВОДОХРАНИЛИЩА. 16
5.3 РАБОТЫ, ПРОВЕДЕННЫЕ НА ПЛОТИНЕ ЗА ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ 16
5.4 ВРЕДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ НА ПЛОТИНЕ И ПРИНЯТЫЕ МЕРЫ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ....16
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛОТИНЫ И СООРУЖЕНИЙ. 16
7. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ПЛОТИНЫ. 17
7.1 ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ОСАДКИ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ СМЕЩЕНИЯ ПЛОТИНЫ 17
7.2 ЗАИЛЕНИЕ ВОДОХРАНИЛИЩА....18
7.3 ОЦЕНКА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СООРУЖЕНИЙ ПЛОТИНЫ....19
8. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ПЛОТИНЫ....19
8.1 ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ПЛОТИНЫ....19
9. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПЛОТИНЫ 20
9.1 ВОЗМОЖНЫЕ ИСТОЧНИКИ ОПАСНОСТИ 20
10. ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОГО УЩЕРБА ОТ АВАРИЙ НА ПЛОТИНЕ....20

10.1 Анализ и оценка безопасности плотины, определение вероятной зоны затопления....20
10.2 Оценка риска аварий и чрезвычайных ситуаций....21
10.3 Оценка аварий и чрезвычайных ситуаций....22
10.3.2 Технические вопросы....22
10.3.3 Средства и мероприятия по защите людей....23
10.3.4 Организация медицинского обеспечения в случае чрезвычайных ситуаций....23
10.3.5 Информирование общественности....23
11.1 Служба эксплуатации водохранилища....24
11.2 Режим работы водохранилища....24
11.3 Пропуск высоких половодий через сооружения гидроузлов....24
11.4 Правила эксплуатации плотины....24
12 ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДЕКЛАРАЦИИ....26
ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ....28

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 Сазталгар -1 Талгарского 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	Сазталгар-1
Координаты водохранилища	77°14'50" ВД 43°34'31" СШ
Название зарегулированного водотока	река Сазталгар
Местоположение створа плотины	Выше с. Остемир 6 км
Местоположение водохранилища	Талгарский район
Тип водохранилища	Русловое
Построено по проекту	Института Казгипроводхоз г.Алматы, 1959г.
Назначение водохранилища	Ирригационное
Вид регулирования стока	Сезонное
Год пуска в эксплуатацию	1959 г.
Правила эксплуатации водохранилища	Правила эксплуатации водохранилища Сазталгар-1
Эксплуатация в каскаде или изолированно	В каскаде
Ведомственная принадлежность	РКГП «Талгаирригция»

Таблица 2.1

Основные характеристики каскада водохранилищ

Наименование водохранилища	Собственник водохранилища	Год строи-тельства	Объем водохранилища, млн.м3		Горизонты воды, м		Площадь зеркала водохранилища га		Источник	Назначение	Тип	Пропускная способность сооружений, м3/с
			НПУ	УМО	НПУ	УМО	НПУ	УМО				
Октябрьское №2	Талгаирригация	1965	1,06	0,21	609,81	603,46	38,5	7,7	р. Сазталгар	Орошение	Русловое	2,0- донный
Октябрьское №3		1964	3,84	0,77	585,38	581,00	123,5	24,7				6,6- донно-шахтный
Сазталгар №1		1956	3,8	0,76	555,95	550,00	75,0	15,0				2,9- донно-шахтный
Сазталгар №2-а		1984	3,91	0,78	546,00	541,00	70,0	14,0				30,0- водосброс и 15,0- донно-шахтн
Сазталгар №2		1960	2,18	0,44	533,25	528,5	62,5	12,5				15- донный

В соответствии с Приказом МСХ РК №19-2/1054 от 2 декабря 2015 года «Об утверждении Правил, определяющих критерия отнесения плотин к декларируемым, и

Правил разработки декларации безопасности плотины», плотина водохранилища Сазталгар-1 относится:

1) В зависимости от высоты и типа грунтов, тип «В» плотина из грунтовых материалов, максимальная высота менее 15 м – к IV классу.

2) В зависимости от социально-экономической ответственности и условий эксплуатации при площади орошения менее 50тыс га – к IV классу.

3) Подпорные сооружения гидроузлов при объеме водохранилища, 50 млн.м3 и менее- е IV классу.

4) В зависимости от последствий возможных гидродинамических аварий: по числу пострадавших людей, которые могут пострадать от аварии на ГТС – до 500 чел. – к III классу

- в зависимости от числа людей условия жизнедеятельности которых могут быть нарушены при аварии на ГТС, до 2000 чел – к III классу
- в зависимости от характера территории распространения ЧС в пределах территории одного района – к IV классу.

По наиболее высокому значению из всех приведенных выше плотина относится к **- III классу**. С учетом класса на плотину необходима разработка декларации безопасности.

2.1 Сведения о собственнике плотины.

Собственником водохранилища Сазталгар-1 является Акимат Алматинской области Управление сельского хозяйства.

Эксплуатирующая организация Государственное коммунальное предприятие водного хозяйства «Талгаирригация» осуществляет эксплуатацию водохранилища, проведение ремонтно-восстановительных работ, а также реконструкцию водохранилища.

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

- Паспорт водохранилища Сазталгар-1.
- Правила эксплуатации водохранилища.
- Журнал технического осмотра за состоянием и режимом эксплуатации водохозяйственных сооружений.
- Журнал учёта 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 в зоне водохранилища. Основными сельхоз культурами являются овощные и кормовые культуры, масличные культуры, кукуруза, сады и виноградники. Площадь орошения 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

Рассматриваемый бассейн р. Талгар располагается у подножья северного склона хребта Иле Алатау.

Иле Алатау является наиболее северной цепью Тань-Шаня. Он образует полого вогнутую к югу дугу широтного простирания. Длина его около 250 км, ширина 30-40 км. В Центральной, наиболее возвышенной части высота хребта достигает 4000 м и более с наивысшей отметкой 4951 м (пик Талгарский). На восток и запад высоты хребта понижаются.

По физико - географическим условиям бассейн реки Талгар можно разделить на три резко отличных друг от друга части: горную, предгорную и равниную.

Горная часть в самых высоких участках орографического профиля бассейна представляет ледниково - высокогорный, альпийский рельеф с чрезвычайно глубоким расчленением.

К ярусу альпийского рельефа непосредственно примыкает ярус крутоскального, глубоко расчлененного рельефа. В пределах этого яруса формируются наиболее сильные селевые потоки.

Предгорная часть сложена дислоцированной толщей третичных и рыхлых валунно-галечных четвертичных отложений, перекрытых лессами. Рельеф вначале крупнохолмистый, пересеченный логами. Узкие увалообразные хребты поднимаются до 100-125 м над своим подножием. Далее крупнохолмистый рельеф переходит в равнину конуса выноса.

Равнинная часть имеет довольно небольшой наклон. В этой части бассейна на дневную поверхность выходят грунтовые воды в виде большого количества родников, а так же заболоченных участков. Равнина в меридиональном направлении пересекается рядами логов - русел небольших речек грунтового питания. Грунты в основном суглинистые и лессовые на аллювиальных отложениях. В устьевом участке реки распространены пески.

3.1.2 Почвы и растительность

На территории бассейна р. Талгар наблюдается большое разнообразие в составе почвенного и растительного покрова. Здесь особенно выражена вертикальная поясность.

Гляциально-нивальный пояс занимает самую высокую часть хребта (выше 3800 м). Альпийский пояс (3800-2800 м) представлен горно-луговыми почвами, формирующимися под низкорослой альпийской растительностью.).

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

Горный лесо–луговой 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.

Горно-лесо-степной пояс распространен в пределах высот 1400-1800 м и представлен горно-лесными темно-серыми почвами и оподзеленными черноземами. Растительный покров состоит из лиственных лесов.

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

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 рассматриваемой территории резко континентальный с жарким летом и холодной зимой, с большими амплитудами колебаний месячных и суточных температур воздуха сравнительно небольшим количеством атмосферных осадков и не равномерным их распределением по площади бассейна.

Для характеристики климатических условий рассматриваемого района использованы материалы многолетних наблюдений двух метеостанций (м/ст. Талгар и Алма-Ата ОГМС). Метеостанция Талгар (Н=1015 м абс.), расположена в непосредственной близости от водохранилищ.

Температура воздуха. Общим для термического режима рассматриваемого бассейна является материковый тип годового хода температуры воздуха и повышенная континентальность климата. Среднегодовая температура воздуха - плюс 7,7°С. Внутригодовой ход температуры воздуха отличается устойчивыми морозами зимой, интенсивным нарастанием тепла в весенний период, жарким летом. Холодный период начинается в ноябре - декабре и заканчивается в феврале. Самым холодным месяцем является январь. Абсолютный минимум наблюдался в феврале - 38°С.

Весной устойчивый переход средней суточной температуры от отрицательных температур, к положительным (через 0°С) происходит во второй декаде марта. Своих максимальных средних месячных значений температура воздуха достигает в июле 21,6°С . Абсолютный максимум в июле

Переход средних месячных температур к отрицательным значениям (через 0˚С) на рассматриваемой территории наблюдается во второй декаде ноября.

Продолжительность теплого периода (со средней суточной температурой выше 0˚С) составляет 245 - 242 дня.

Продолжительность безморозного периода в среднем составляет 158 - 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 7,5 гПа м/ст., наименьшей - в январе 1,2 гПа. Среднегодовое значение дефицита насыщения воздуха составляют 7,5 гПа.

Осадки. Максимальная сумма осадков за год в среднем составляет 755 мм (м/ст. Талгар). В теплое время года выпадает около 73% годовой суммы осадков. Зимние осадки составляют 27%. Максимальное количество осадков чаще всего наблюдается в апреле-мае, а минимум приходится на август.

Снежный покров.

Первое появление снежного покрова в среднем отмечается 31 октября. Устойчивый снежный покров на рассматриваемой территории устанавливается в ранние зимы - в первой декаде ноября, а в более поздние – в третьей декаде января .

Сход снежного покрова начинается и заканчивается обычно в третьей декаде февраля. Ранние сроки схода снега приходится на вторую декаду марта, первую декаду апреля, а в годы с затяжной весной - на вторую декаду мая. Средняя продолжительность залегания снежного покрова составляет 111 дней.

Глубина промерзания грунта.

Нормативная глубина промерзания грунтов (СН РК 5.01-02-2013): для суглинков и глин → 0,92 м, для супесей и мелких песков → 1,12 м, для песков гравелистых, крупных и средних → 1,20 м, для крупнообломочных грунтов (гравия, галечников) → 1,36 м,

Режим ветра.

Преобладающими направлениями ветров на рассматриваемой территории являются 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.

Максимальные значения скорости ветра наблюдаются в апреле, мае >20 м/с. Порыв может достигать 28 м/с.

3.2 Сведения о гидрологических особенностях водотока

3.2.1 Гидрография и гидрологическая изученность

Бассейн р. Талгар располагается на северном склоне хребта Иле Алатау - центральной части северных передовых цепей Тянь-Шаня.

По своей конфигурации бассейн реки Талгар представляет собой вытянутый с юга на север и слегка изогнутый четырехугольник с длиной около 105 км и с наибольшей шириной около 21 км, приходящийся на район верхнего течения.

Главный южный водораздел бассейна проходит по основному хребту Иле Алатау, примыкая к верхней части бассейнов рек Большой Кемин и Чилик.

Долина реки Талгар V-образная, слабо меандрирующая, хорошо разработанная с ясно выраженными коренными бровками.

Склоны долины слабо расчлененные, сложены рыхлыми речными отложениями, состоящими из окатанных камней, гальки, лессовидного суглинка.

Пойма двухсторонняя и имеет ширину от 20 до 200 м и более. Поверхность ее плоская, слабо пересеченная старицами и рукавами реки. Грунт - крупные валуны, галька, песок.

При обычных паводках заливается лишь узкая полоса пойменной террасы. В высокие паводки и при прохождении мощных селей она заливается значительно.

Дно реки покрыто валунами, галькой и крупнозернистым песком. В паводковый период русло подвержено деформации. Ширина реки равна 17-25 м, глубина 0,8 м.

Скорость течения воды до 4 м/сек и более, средний уклон 0,03.

Водный режим р. Сазталгар определяется режимом попусков воды через Жанашарскую перемычку - вододелитель, построенный в конце 80-х годов, который служит подпорным сооружением для забора и подачи воды на каскад водохранилищ расположенных на реке Сазталгар и регулирования попусков по рукаву Кашкан-Талгар.

.

3.2.2 Водный режим и формирование стока

Река Талгар принадлежит к рекам резко выраженного ледниково - снегового питания и имеет два паводка: весенний - от таяния снегов в нижней, средней и отчасти верхних зонах гор, и летний – от таяния ледников и наиболее высоко расположенных снегов в верхней зоне гор.

Водный режим реки Талгар зависит от количества выпавших зимой осадков и интенсивности таяния ледников. Меньшую роль играют жидкие атмосферные осадки и грунтовые воды. Ливни интенсивные, но редкие.

Водный режим изучается в створе поста опорной гидрометрии, находящегося в 190 метрах ниже слияния рек Правый и Левый Талгар.

Годовой ход уровня воды характеризуется наличием двух максимумов - весеннего и летнего, при одном минимуме в апреле.

Весенний подъем уровня начинается со второй половины апреля или первой половины мая, совпадая с таянием снегов в зоне предгорий. В мае он резко увеличивается от таяния более значительных по мощности и площади снегов лесной зоны и от весенних дождей.

В маловодные годы, когда снеговой покров неглубок, пик весеннего паводка (снегового) проходит в конце мая или в первой декаде июня. Обычно же он наступает несколько позже.

Высота весеннего пика над меженным уровнем – в нижней части участка у выхода из гор - колеблется от 50 до 100 см. При спаде весеннего паводка уровень воды понижается только на 20-40 см. Спад продолжается от 7 до 30 дней, особенно затягиваясь в маловодные годы.

Летний паводок, наступающий вслед за спадом весеннего паводка, начинается в конце июня, а чаще в начале июля, что обуславливается таянием фирновых полей, снежников и ледников. Паводок достигает своего максимума в конце июля - начале августа. В отдельные годы летний ледниковый паводок может быть менее значительным, чем весенний.

В меженный (осенний) период уровни воды, в общем устойчивы. Амплитуда колебаний их обычно не превышает 10-20 см, а в отдельные месяцы выражается нередко единицами сантиметров. В зимнее время устойчивость уровней временами нарушается ледовыми явлениями и заторами. Годовая амплитуда колебания уровня воды доходит до 2 м.

3.2.3 Годовой сток

Годовой сток р. Сазталгар характеризуются данными наблюдений гидропоста г. Талгар.

Параметры годового стока р. Талгар – г. Талгар приведены в таблице 2.3. где норма годового стока составляет 10,5 м3/с, обеспеченностям 50 и 75% соответствуют расходы 10,4 и 9,42 м3/сек. Коэффициент асимметрии принят равным Cs=2,3Cv.

Таблица 3.1

Средний многолетний годовой сток и сток различной обеспеченности р. Талгар (Сазталгар) – г. Талгар (1930-2006 гг.)

Q, м^3/с	Cv	Cs	Сток различной обеспеченности, %						
			5	10	25	50	75	90	95

10,5	0,13	0,3	13,1	12,3	11,4	10,4	9,42	8,61	8,20

3.2.4 Внутригодовое распределение стока

Характер внутригодового распределения стока определяется, в основном, климатическими условиями, а также характером рельефа и гидрогеологическими особенностями территории бассейна. Особенно это сказывается на стоке малых рек.

Характерной чертой режима реки Талгар является то, что наибольший сток чаще всего наблюдается в июне-августе. Внутригодовое распределение стока приведено в таблице 3.2 по данным наблюдений на р. Талгар – г. Талгар.

Таблица 3.2

Внутригодовое распределение стока

Обес-печен-ность, %	Расчёт-ный год (модель)	Един. изме-рений	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
50	1992	$м^3/с$	6,65	5,73	4,97	5,68	8,58	13,6	23,2	23,6	15	7,86	5,43	4,25	10,4
		$млн.м^3$	17,7	13,8	13,3	14,6	23	35	61,9	62,9	38,9	21	14,1	11,4	328
		%	5,4	4,2	4,1	4,5	7	10,7	18,9	19,2	11,9	6,4	4,3	3,5	100
75	1957	$м^3/с$	3,99	3,99	3,88	3,86	5,45	15,95	19,95	21,8	12,9	8,49	6,98	5,85	9,42
		$млн.м^3$	10,6	9,41	10,3	9,9	14,2	41	52,2	56,5	31,6	22,3	18,1	15,1	291
		%	3,6	3,2	3,5	3,4	4,9	14,1	17,9	19,4	10,9	7,7	6,2	5,2	100
95	1940	$м^3/с$	2,88	2,79	2,6	2,9	5,81	13,9	18,9	19,9	10,7	7,54	6,11	4,79	8,2
		$млн.м^3$	7,66	6,7	6,7	7,15	14,8	34,2	49,6	53,3	27,7	20,2	15,8	12,8	257
		%	3	2,6	2,6	2,8	5,8	13,3	19,3	20,8	10,8	7,9	6,2	5	100

3.2.5 Максимальный сток

В связи с отсутствием наблюдений за максимальным стоком в рассматриваемом створе, данные о максимальном стоке приведены по данным наблюдений по гидропосту р. Талгар – г. Талгар. Где максимальные расходы в большинстве случаев проходят в конце июля или начале августа и имеют ледниковое происхождение. За все время наблюдений только в мае 1947 года максимальный расход произошел от ливня. Этот расход является наибольшим из всех наблюденных максимальных расходов (106 м3/сек). В двух случаях в 1934 и 1936 гг. годовой максимум наблюдался в середине июня и происходил от таяния снега в среднегорной зоне. Но величины этих максимальных расходов невелики 38,2 и 36,1 м3/сек.

Наибольший расход ледникового происхождения наблюдался в 1956 году 30-31 июля и был равен 90,9 м3/сек.

Ниже приводятся максимальные расходы различной вероятности превышения по проработкам предыдущих лет, которые использованы в дальнейших расчетах, в силу достаточно хорошей изученности реки Талгар в створе города Талгар и небольшой разницы в расчетных величинах, не превышающей 10 %.

Таблица 3. 3

Максимальные расходы воды различной обеспеченности
на р. Талгар – г. Талгар, $м^3/с$

Источник	Q, м³/с	C_v	C_s	0,1 %	0,5%	1%	2%	3%	5%	10%	25%
Ресурсы поверхностных вод, т. 13, выпуск 2 (1928, 1933-66)	45,2	0,38	2,1			108	99	90	79,9	67,4	51,5
«Гидроузел на р. Талгар в Илийском районе Алм. обл.» Казгипроводэлектро, 1958 год	40,5	0,4	1,6	142	117	106	95,2	88,8	80,5	69,2	53
«Схема р. Или…» Казгипроводхоз 2008 год	43,5	0,31	1,86	121	105	91	84	78	70,2	61,3	55

3.2.6 Максимальные расходы в расчетном створе

За расчетный створ, характеризующий гидрологические условия р. Талгар принята Жанашарская перемычка, спроектированная и построенная на основе данных наблюдений на гидропосту р. Талгар – г. Талгар.

В связи с отсутствием паспортных данных и утерей фондовых материалов по проекту Жанашарской перемычки выполнены расчеты пропускной способности водовыпускных сооружений на ней: водовыпуск с двумя сегментными затворами в Сазталгар, водовыпуск с тремя сегментными затвроами в Кашкан-Талгар и автоматический водосброс в р. Кашкан-Талгар.

Параметры одного сегментного затвора: ширина 4 метра, напор – 2,5 м; расчетный расход 24,5м3/с. Автоматический водосброс имеет ширину в 4,8 м и напор 1,2 м. Расход 9,8м3/с.

Суммарная максимальная пропускная способность сооружений Жанашарской перемычки составляет 132,3 м3/с, в том числе 49 м3/с может поступить в Сазталгар, в Кашкан-Талгар - 83,3 м3/с.

При поступлении к Жанашарской перемычке максимального стока 0,5 % обеспеченности расходом 117 м3/с (таблица 3.3) в Сазталгар поступит 33,7 м3/с, как разница между приходом и пропускной способностью в Кашкан-Талгар с учетом аварийного сброса. А при поступлении к Жанашарской перемычке максимального расхода 3% обеспеченности (88,8 м3/с) сооружения могут пропустить его полностью по рукаву р. Кашкан-Талгар.

3.2.7 Минимальный сток

Разделяют летне-осеннюю и зимнюю межень. Как правило, зимняя межень ниже, поскольку в зимний период река питается исключительно подземными водами, а их запасы к концу зимы истощаются.

Характеристика минимального стока в расчетном створе дана по данным гидропоста г. Талгар..

Средняя дата начала летне-осенней межени приходится на сентябрь, окончание – на вторую декаду ноября. Зимняя межень начинается во второй декаде ноября и заканчивается в мае.

Норма минимального стока зимней межени составляет 3,8 м3/с, летне-осенней 7,11 м3/с. Изменчивость минимальных расходов невелика и выражается коэффициентом вариации от 0,16 до 0,22 для зимней и летне-осенней межени. Коэффициент асимметрии равен Cs=2Cv. Ниже в таблице 3,4 приводятся минимальные расходы различных обеспеченностей.

Таблица 3.4

Минимальные расходы воды

Межень	Qmin, м^3/с	Cv	Cs	Расходы воды различной обеспеченности, м^3/с				
				75%	80%	90%	95%	97%
Зимняя межень	3,8	0,16	2CV	7,5	7,39	6,86	6,45	6,19
Летне-осенняя межень	7,11	0,22	2CV	13,4	12,8	11,3	10,2	9,3

3.2.8 Твёрдый сток

По твердому стоку имеются данные только о взвешенных наносах в створе гидропоста за период 1934-85, 88-93 гг.

Как следует из этих данных, преобладающее количество наносов - 98% годовой величины – проносятся рекой в вегетационный период, длящийся пять месяцев (с мая по сентябрь) и только около 2% в остальные семь месяцев. Основная масса наносов (до 83% от годовой величины), проносятся в течение июля и августа месяца, когда проходят максимальные расходы воды в реке.

Сведения о среднемноголетнем расходе воды, взвешенных наносов и мутности приведены в таблице 3. 5.

Таблица 3.5.

Среднемноголетние расходы воды, взвешенных наносов

Река - пост	Период с подсчётом годового стока наносов	Q, м^3/с	R, кг/с	P, г/м^3	Объём стока наносов, тыс.т
р. Талгар – г. Талгар	1934÷85, 88÷93 гг.	10,3	6,7	660	210

Общая величина взвешенных наносов, проносимых рекой в створе гидропоста за год, составляет около 210 тыс.т

3.2.9 Ледовый режим

При выходе с гор р. Талгар полного ледостава не имеет. Ледовые явления начинаются в ноябре образованием заберегов, которые в январе-феврале обычно достигают наибольших размеров. Толщина льда заберегов доходит до 10 см., а в некоторые годы 20-30 см. Затем, в те же месяцы, на реке появляется донный лед, шуга. Нередко наблюдается смерзание заберегов в ледяные пороги. Ледовые явления на реке прекращаются в конце февраля - в начале марта месяца. В периоды сильных морозов возникают ледоходы, которые сильно деформируют русло реки и разрушающе действуют на головные сооружения оросительной сети. Продолжительность, даты начала и окончания ледовых явлений приведены в таблице 3.6.

Таблица 3. 6

Ледовые явления на реках с неустойчивым ледоставом 1933-1994

Характеристика	Дата		Продолжительность, сутки	
	начало осенних ледовых явлений	Окончание ледовых явлений	Ледостава	Всех ледовых явлений
Средняя	27.ноя	05.мар	-	71

Ранняя (наиб.)	28.окт	05.фев	-	138
Поздняя (наименьшая)	11.янв	02.апр	0	26

3.2.10 Пропуск максимальных расходов водохранилищем

Расчетный створ, характеризующий гидрологический режим реки Талгар, выбран в створе Жанашарской перемычки, которая построена в конце 80-х годов и служит подпорным сооружением для забора и подачи воды на каскад водохранилищ расположенных на реке Сазталгар.

До строительства Жанашарской перемычки основной сток по реке проходил по рукаву Кашкан-Талгар, в связи с чем, на каскад водохранилищ вода поступала лишь в паводковый период. Вместе со строительством перемычки возникла вероятность аварийной ситуации, которая выражается в неспособности водохранилищ пропустить через себя максимальные расходы воды, в связи с ограниченной пропускной способностью сооружений на них (таблица 2.9).

Максимальные расходы могут проходить с мая по июль, а водохранилища, как правило, к началу ирригационного сезона уже наполнены.

Аварийная ситуация может произойти, когда при наполненном первом водохранилище в каскаде (Октябрьское №2) через Жанашарскую перемычку будет проходить максимальный расход 22,7 м3/с 0,5% обеспеченности.

Следовательно, при поступлении через Жанашарскую перемычку в р. Сазталгар максимального расхода, водохранилище Октябрьское №2 не сможет его трансформировать, а водосбросное сооружение не пропустит его (пропускная способность водосброса 2,0м3/с). Что влечет за собой разрушение плотины и грозит разрушением всему каскаду водохранилищ.

Учитывая вероятность выше изложенной ситуации, необходимо разработать проекты по увеличению пропускной способности водохранилищ и/или реконструкции Жанашарской перемычки.

4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.1 Геологические условия.

Водохранилище Сазталгар-1 находится в 6.5 км севернее с. Остемир, в Талгарском районе Алматинской области и целиком располагается в пределах предгорной аккумулятивной равнины, имеющей общий уклон в сторону оси Илийской впадины. Этот район характеризуется изрезанностью долинами рек «карасу», берущих своё начало в периферийной части конусов выноса и питающихся подземными водами зоны выклинивания. К таким рекам равнинного типа (карасу) относится на изучаемом участке и река Сазталгар.

В геологическом строении территории принимают участие аллювиальные четвертичные отложения.

Русловая и пойменная части р. Сазталгар представлены верхнечетвертичными - современными аллювиальными отложениями (aQIII-IV). Борта долины среднечетвертичными аллювиальными отложениями (aQII).

Физико-механические свойства грунтов тела плотины и её основания исследовались по монолитам (пробам грунта ненарушенной структуры), отобранным из буровой скважины, пройденной на гребне плотины.

Грунтами тела плотины являются суглинки твердые, мягко - и текучепластичные.

Грунтами основания плотины являются супеси пластичные с прослоем суглинков текучепластичных, ниже по разрезу вскрыты суглинки текучие и тугопластичные, залегающие на мягкопластичных глинах, подстилаемых песчано-гравийными грунтами.

Грунты незасоленные и обладают слабой (бетон марки W8) и средней хлоридной (бетоны марок W4-W6) агрессией к бетонным и железобетонным конструкциям, но не агрессивны к бетонам всех марок на сульфатостойких цементах.

В чаше водохранилища и нижнем бьефе вода пресная и неагрессивная.

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 заполнено до отметки 551,50 м .

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

Сейсмичность района относится к 9 балльной зоне, (Приложение 2 СП РК 2.03-30-2017), а сейсмичность площадки по типу грунтовых условий – III (Тб. 6.1-6.2 СП РК 2.03-30-2017) - к 10 балльной.

4.3 Характеристика топографии в районе расположения плотины.

Рассматриваемые водохранилища в рамках выполняемой «декларации безопасности плотин» построены - самая ранняя дата в 1956 году и поздняя – 1984 год.

Порядок расположения водохранилищ по течению: 1) Октябрьское №2; 2) Октябрьское №3; 3) Сазталгар №1; 4) Сазталгар №2А; 5) Сазталгар №2.

5. СВЕДЕНИЯ ОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОХРАНИЛИЩА

5.1 Технические параметры плотины и сооружений.

Водохранилище Сазталгар-1. Водохранилище находится на балансе ГКП ВХ «Талгаирригация». Было введено в эксплуатацию в 1959 году.

Полный объём водохранилища - 4.5 млн.м^3, полезный - 3.8 млн.м^3.

Плотина водохранилища грунтовая выполнена из местных материалов, суглинка. Длина плотины – 425 м, отметка гребня…556,95м БС, ширина по верху – 5 м. Максимальная высота плотины 9.5 м.

По гребню плотины проложена эксплуатационная дорога.

Водохранилище имеет шахтный железобетонный водосброс, совмещённый с водовыпуском и водоотводным железобетонным каналом трапецеидального сечения.

Откосы плотины: верховой откос 1:3, Низовой 1:2.5. Крепление верхового откоса ж/б плита, одерновка.

Плотина с донным шахтным водовыпуском с пропускной способностью 2.9 м^3/сек., максимальный напор 9.5 0м, длина – 60 м.

Плоский металлический щит (1 шт,) с винтовым подъёмником и редуктором с ручным приводом.

Отводной канал трапецеидальной формы выполнен из монолитного и сборного железобетона,. Пропускная способность до 29 $м^3$/сек. На отводящем канале установлен гидрометрический металлический мостик.

На гребне плотины установлены осветительные опоры. Парапет отсутствует.

Жилой дом сторожа полезной площадью 37.1 $м^2$.

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 затворов 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 ликвидацией различных незначительных дефектов, на плотине и сооружении.

На плотине в 2017÷2018 годы проведены ремонтно-восстановительные работы: покраска металлических элементов водовыпуска, установка новых осветительных опор и фонарей.

5.4 Вредные явления на плотине и принятые меры по их устранению

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

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛОТИНЫ И СООРУЖЕНИЙ.

Чаша водохранилища – техническое состояние чаши удовлетворительное. Наблюдается заиление чаши. Видимых обрушений откосов или сползания откосов не наблюдается. Перед водосбросным сооружением в чаше устроено направляющее русло с железобетонными откосами.

Плотина – техническое состояние удовлетворительное. Контрольно-пропускного пункта на плотине нет. По гребню плотины проложена эксплуатационная дорога. Сигнальных столбиков нет. Видимых просадок гребня плотины не наблюдается.

Парапет –парапет не установлен.

Верховой откос плотины – откос плотины закреплен сборными железобетонными плитами, размерами 1.5×1.5 м и толщиной 0.15 м, уложенными в шахматном порядке. Деформационные швы откосов в удовлетворительном состоянии. Видимых признаков просадки и размыва под плитами крепления не выявлено. В целом, техническое состояние откоса удовлетворительное.

Водосброс – на плотине устроен водосброс, по типу шахтного, из монолитного железобетона. Водосброс совмещенный с водовыпуском, в башне которого установлен плоский погружной затвор размерами 1.2×1.2 при напоре 9.5 м с электрическим подъёмником и водоотводным железобетонным каналом трапецеидального сечения. Установлены две железобетонные трубы диаметром 1.0 м. Пропускная способность водовыпуска 2.9 $м^3$/с. Управления затвором осуществляется с эксплуатационного металлического решётчатого мостика с перилами. Техническое

состояние водосброса, затвора и мостика – хорошее, проведены ремонтно-восстановительные работы. На наружной грани водосброса установлена водомерная рейка.

Нижний бьеф плотины – техническое состояние откоса удовлетворительное. Видимого обрушения или сползания откоса не выявлено, откос засеян посевом трав, имеется частичное зарастание откоса. Скоплений воды в нижнем бьефе не выявлено.

Отводной канал водовыпуска – выполнен из монолитного железобетона, прямоугольной формы переходящего в канал трапецеидальной формы. На канале установлен металлический гидрометрический мостик. Трапецеидальный канал уложен из сборных железобетонных плит, размерами 1.5×1.5 м, далее канал сопрягается с руслом реки.

Рекомендации:

1. Очистка от ила чаши водохранилища,. Объём расчистки будет определен после батиметрической съёмки чаши.
2. Устройство асфальтированной эксплуатационной дороги по гребню плотины.
3. Устройство парапета и сигнальных столбиков.
4. Установка сетчатого ограждения на водосбросном сооружении для несанкционированного проникновения посторонних лиц.
5. Восстановление водомерной рейки на гребне верхового откоса. Приведение к абсолютным отметкам.
6. Установка видеонаблюдения и звуковой сигнализации.
7. Реконструкция сооружения водовыпуска-водосброса.

7. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ПЛОТИНЫ.

7.1 ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ОСАДКИ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ СМЕЩЕНИЯ ПЛОТИНЫ

За 63 летний период эксплуатации плотины произошли определенные изменения по техническому состоянию сооружения.

Одним из основных является деформационные изменения, в частности осадка гребня плотины.

За период эксплуатации, систематические наблюдения за осадками плотины не проводились. Наблюдательные геодезические марки м реперы отсутствуют В ходе преддекларационного обследования была выполнена топогеодезическая съемка.

Полученные результаты топографической съемки показывают отклонения отметок гребня плотин от проекта. Разница от проектного уровня 556,95 м составляет от -0,13 м и +0,28 м. Максимальная осадка гребня плотины не превышает допустимую осадку плотины в 2%.(-0,2м).

- восстановление проектного уровня гребня плотины;
- установка контрольных геодезических марок на гребне плотины и на берегах.

Таблица 7.1 –

Параметры вертикальных отклонений гребня плотины.

№ п/п	Отметка, м	Расстояние, м	Гребень плотины, м	Отклонение, м
1	557,38	0,00	556,95	0,43
2	557,46	27,21	556,95	0,51
3	557,30	56,72	556,95	0,35
4	557,18	30,29	556,95	0,23

5	557,04	34,06	556,95	0,09
6	556,96	28,76	556,95	0,01
7	556,82	29,56	556,95	-0,13
8	556,87	31,42	556,95	-0,08
9	556,90	30,24	556,95	-0,05
10	557,05	28,30	556,95	0,10
11	557,25	30,66	556,95	0,30
12	557,36	30,17	556,95	0,41
13	557,36	14,43	556,95	0,41
14	557,33	14,10	556,95	0,38
15	557,43	15,26	556,95	0,48

Выявленная просадка не оказывает отрицательного влияния на устойчивость и работоспособность плотины.

7.2 Заиление водохранилища

. В связи с длительным сроком эксплуатации, чаша водохранилища заиливается.. Заиление происходит по двум причинам:

Поступлением наносов с водой, основная часть которых образуется в период паводков.

Постепенным размывом русла реки выше водохранилища и перемещением наносов в чашу водохранилища.

Для оценки заиления водохранилища, была проведена батиметрическая съёмка чаши водохранилища. По результатам съёмки построены план и поперечные профили чаши водохранилищ, с использованием которых определён объём заиления водохранилища. См. таблицу 7.2

Таблица 7.2

Объёмы заиления водохранилища - Сазталгар-1

Поперечники	Расстояния, м	Площадь, м^2	Средняя площадь, м^2	Объём, м^3
плотина		720,7		
	177,8		720,7	128 169,3
ПП №1		720,7		
	684,5		487,4	333 615,6
ПП №2		254,1		
	326,9		279,2	91 276,1
ПП №3		304,3		
	493,6		304,3	150 202,5
конец вдхр		304,3		
Итого				**703 263,4**

Проектный объём водохранилища составлял 4.5 млн.м^3. Как показали результаты, объём заиления водохранилища с начала его эксплуатации составил порядка 0.70 млн.м^3, что составляет порядка 15% от проектной ёмкости водохранилища. Мёртвый объём водохранилища заилен на 92%. 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).

Число импульсов для каждого опыта составляло 15 ударов. Показатели автоматически записывались в архивную базу прибора для последующей обработки результатов.

Отбракованные прибором промежуточные результаты измерений индицируются красным цветом и не учитываются при вычислении конечного значения прочности на участке.

Изучению подлежал шахтный водосброс и канал водосброса. Всего было проведено 2 опыта: в основании башни водовыпуска и на выходе водосброса в нижний бьеф. В результате статистической обработки результатов исследования среднее значение прочности бетона на данном участке составила порядка В30.

Рекомендуется, при разработке рабочего проекта реконструкции плотины для оценки прочности бетона дополнительно провести расширенное определение прочности бетона на всех сооружениях плотины, включая крепление верхового откоса.

8. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ПЛОТИНЫ

8.1 Оценка устойчивости плотины

Расчетом был определен коэффициент запаса устойчивости низового откоса плотины в основном расчетном случае и при сейсмичности 9 баллов. . Высота тела плотины в расчетном поперечном сечении составляет 10,45м. Ширина гребня 6,76м. Заложение верхового откоса 1:2,97. Заложение низового откоса 1:2,57. Максимальный уровень воды на отметке НПУ 555,95м

Таблица 8.1 –

Сравнение коэффициентов устойчивости низового откоса

Расчётные случаи	Коэффициент запаса устойчивости низового откоса плотины		
	k_s		Допустимый k_s
Устойчивость низового откоса при НПУ В нормальных условиях	1,596		1,15

В основном (эксплуатационном) расчётном случае плотина водохранилища Сазталгар-1 имеет большой запас прочности и устойчивости.

Для уточнения вопросов надежности плотины в дальнейшем необходимо провести дополнительные инженерно-геологические изыскания для уточнения физико-механических характеристик грунта плотины, основания и 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 и сейсмических условиях. В случае необходимости разработать проект реконструкции плотины для обеспечения устойчивости при максимальном сейсмическом воздействии.

9. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПЛОТИНЫ

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 с переливом воды через гребень плотины с размывом основания.

В каскадах водохранилищ: при разрушении плотины верхней ступени лавинообразное катастрофическое нарастание расходов с разрушением плотин последующих ступеней.

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 данной декларации безопасности плотины водохранилища Сазталгар -1 рассмотрены наиболее вероятные причины аварийных ситуаций на плотине:

воздействия природного характера (паводковые воды, ливневые дождевые осадки, ветровые волны и т.п.);

воздействия технического характера, просадка плотины, размыв откосов, поломка затворов, железобетонных конструкций и др.;

ошибочные действия персонала при эксплуатации плотины;

отсутствие контроля за балансом воды в водохранилище;

недостаточный контроль за эксплуатацией плотины;

усиленная фильтрация через тело плотины, сопровождающаяся выносом частиц грунта;

несоблюдение правил эксплуатации плотины;

террористический акт.

Наиболее вероятная гидродинамическая авария на водохранилище может произойти в результате образования прорана при переливе воды через гребень плотины, когда в водохранилище будет накоплено максимальное количество воды.

Рассмотрен вероятный случай движения потока по прилегающей местности:

- При прорыве и разрушении плотины поток воды попадает непосредственно русло реки и, в дальнейшем, в сторону водохранилища Сазталгар-2а, расположенное в 1.5÷1.8 км от плотины.

- При разрушении плотины поток будет распространяться вниз по пойме реки, заполнит русло реки, при этом образуется поток глубиной до 1.0÷1.5 м.

От плотины Сазталгар-1 до чаши водохранилища Сазталгар-2а русло реки с большой извилистостью, участок имеет большое количество оврагов, размыва берегов. Непосредственно от плотины до начала чаши водохранилища отводное русло канала имеет длину 670 м. Русло относительное чистое от деревьев и растительности; жилых построек, автомобильных дорог и инженерных коммуникаций не имеется. На участке вероятного затопления имеется междугородная автомобильная трасса, которая может быть подтоплена и движение парализовано. В зоне затопления имеются орошаемые земли.

Учитывая, что начальная часть чаши водохранилища Сазталгар-2а, зигзагообразной формы, то вероятно частичное гашение энергии потока, растекание по пойме и заполнение чаши водохранилища Сазталгар-2а.

Наиболее вероятная авария на плотине произойдет в результате размыва плотины на участке водовыпускного сооружения. При этом, вероятно образование прорана шириной до 30÷35 м, глубиной до 10 м.

Авария нанесёт ущерб плотине водохранилища Сазталгар-2а, в результате его переполнения и вероятного перелива через плотину.

10.2 Оценка риска аварий и чрезвычайных ситуаций

Длина русла реки от водохранилища до составляет 1.8 км. Общий уклон русла реки, по которой будет двигаться основной поток воды из водохранилища, составляет i=0,0027.

При образовании прорана в плотине, скорость потока воды по руслу составит 1.6÷2.6 м/с. Время добегания до чаши водохранилища Сазталгар-2а составит 10÷15 минут. При этом вероятно образование потока расходом до 87 м^3/с.

Таблица 10.1 - Гидравлические параметры потока воды из водохранилища Сазталгар 1.

Q	w	C	R	i	h	b	χ	n	m	v
25,5	15,75	43,67	0,51	0,0027	0,5	30,00	31,00	0,02	3	1,62
46,2	22,47	46,76	0,72	0,0027	0,7	30,00	31,40	0,02	3	2,06
87,6	33	50,31	1,03	0,0027	1	30,00	32,00	0,02	3	2,65

При чрезвычайной ситуации на плотине и образовании прорана, возможен материальный ущерб в результате переполнения нижележащих водохранилищ, частичным разрушением плотин, а также затоплением территорий населенных пунктов Фрунзе и Караозен.

Объекты инфраструктуры и инженерные сети на на данной территории представлены: автомобильной асфальтированной дорогой, электросетью и водопроводом.

Для снижения риска возникновения гидродинамической аварии необходимо ведение контроля уровня воды в водохранилище, наблюдение за состоянием плотины, своевременным сбросом воды при паводках.

Предварительное предупреждение населения о чрезвычайной ситуации и принятие мер по эвакуации населения, позволит избежать человеческих жертв.

10.3 Оценка аварий и чрезвычайных ситуаций

План ликвидации аварий

Включает в себя следующие разделы:

1.Назначение и характеристика водохранилища.

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 водосброса.

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

1.Обязанности обслуживающего персонала и должностных лиц при ЧС.

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

Приложения:

1.Баланс запасов строительных грунтов и границы карьеров.

2.Приказ о назначении лиц, ответственных за обеспечение организации работы при авариях на плотине.

3.Список телефонов служб, оповещаемых при ЧС различного характера.

4.План-схема водохранилища.

Сведения о запасах строительных материалов для ликвидации аварии на плотине.

Для оперативной ликвидации и локализации ЧС на плотине предусмотрен резерв мешков с песком, строительных материалов, землеройной техники, автотранспорта и других механизмов. В качестве строительного материала используется кавальеры суглинка, гравийно-песчаной смеси, камня, запасы которых должны быть достаточны для использования их при ликвидации последствий аварий на плотине.

10.3.1 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.

10.3.2 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 мерных водосливов по участкам водоотводных дренажных канав, расположенных у подошвы низового откоса плотины. Замеры фильтрационного расхода проводятся одновременно с замером уровня воды в водохранилище.

Согласно мероприятиям по ликвидации аварии на плотине, в начальной стадии её возникновения дежурный на плотине сообщает по средствам связи о возникновении аварии диспетчеру РКГП «Талгаирригция». 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.

10.3.3 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.

10.3.4 Организация медицинского обеспечения в случае чрезвычайных ситуаций

Медицинская помощь оказывается районной или городской больницей.

10.3.5 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 путем запуска сирен, установленных на плотине.

Жители района возможного затопления, услышав сигнал, пешим порядком или попутным транспортом следуют на закрепленные эвакуационные пункты. По команде инженера по организации производства задействуется схема оповещения командно-начальствующего состава плотины.

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.
4. 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 апреля и заканчивается в октябре, в зависимости от погодных условий. Скорость наполнения водохранилища не ограничивается. После наполнения до отметки НПУ излишки воды сбрасываются через водовыпуски.

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.

Объемы попуска воды и скорость сработки накопленных объемов водохранилища согласовываются с Балхаш-Алакольской бассейновой инспекцией по регулированию использования и охране 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 до отметки НПУ и, если уровень воды в водохранилище имеет тенденцию к дальнейшему повышению, производятся попуски воды из водохранилища в реку. Величина попусков определяется расчётным путём, в зависимости от скорости наполнения водохранилища с составлением диспетчерских графиков.

11.4 Правила эксплуатации плотины

Постоянный надзор и контроль состояния плотины и гидротехнических сооружений осуществляют 2 человека.

Ежедневно проводятся визуальные осмотры гидротехнических сооружений с записью в журнал наблюдений.

Наблюдения за состоянием гидротехнических сооружений фиксируются в журнале. В журнале должны фиксироваться также инспекторские проверки 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.

. 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 съёмок сооружений, снятии и анализе показаний в установленных контрольно-измерительных приборах. Инструментальные наблюдения, осуществляют подрядные организации, имеющие лицензию на проведение этих работ, с оформлением отчёта по 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.

Измерение общего фильтрационного расхода воды необходимо производить в нижнем бьефе напорных земляных сооружений и в местах сосредоточенного её выхода, которые обозначаются на местности и фиксируются в журналах наблюдений.

Определение расходов в дренажах и очагах местной фильтрации можно произвести объёмным способом при помощи мерного сосуда; мерными водосливами - и с помощью поплавков. Результаты измерений заносятся в журнал измерений расхода фильтрации.

К показателям неблагополучной работы сооружений относятся:

- значительные изменения положения депрессионных кривых;
- увеличение суммарного фильтрационного расхода при относительно постоянном напоре;
- возникновение новых очагов фильтрации и наличие взвешенных частиц грунта в фильтрующейся воде;
- образование просадок в зонах контакта земляных сооружений с бетонными и т.д.

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.

Не следует допускать наличия глубоких трещин и просаок на поверхности плотины. Трещины вскрываются на всю глубину, а затем заделываются аналогичным грунтом с применением послойной утрамбовки. Места просадок заполняются грунтом с тщательным уплотнением. При необходимости следует установить дополнительные реперы и марки для инструментального наблюдения за осадками и сдвигами отремонтированных мест. Промоины, образующиеся на земляных откосах при стоке талых и ливневых вод необходимо заделывать растительным грунтом с подсевом трав.

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

Не следует допускать, выхода фильтрационных вод на низовой откос. Место выхода тщательно исследуется и, прежде всего, выясняется наличие вымывания грунта, затем производится присыпка обратного фильтра или уполаживается откос.

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 Сазталгар -1 ирригационное. Предназначено для орошения сельскохозяйственных земель района. Водохранилище - третье в каскаде водохранилищ (1.- Октябрьское №2, 2.- Октябрьское №3, 3.-Сазталгар №1, 4.Сазталгар №2-а,5. Сазталгар -2).
2. Годовой сток на р. Сазалгар в створе г. Талгар приведен на основе проработок Института Географии. Средний многолетний расход составляет 10,5 $м^3/с$.

3. Режим регулирования стока – сезонный. С мая по октябрь в водохранилище накапливается сток с одновременным отъемом воды на орошение, а с ноября по апрель производится сработка водохранилища для освобождения емкости к следующему весеннее-летнему сезону.

4. Характерные эксплуатационные режимы гидротехнических сооружений водохранилища:

- попуски воды в меженный период в реку;
- накопление стока в период весенне-летнего половодья;
- эксплуатация сооружений в аварийных условиях

5. В состав гидротехнических сооружений водохранилища входят:

- грунтовая плотина;
- шахтный водовыпуск, пропускная способность 2,9 $м^3$/сек. Плоский металлический щит-1 шт; винтовой подъемник с ручным приводом.

Грунтами тела плотины являются суглинки. Грунтами основания плотины являются суглинки и супеси, подстилаемые слоем гравийного грунта.

6. Сейсмичность района работ относится к 9 балльной зоне, а сейсмичность площадки плотины с водохранилищем - 10 баллов.

7. РКП «Талгаррригация, на правах собственника осуществляет эксплуатацию, ремонт, контроль безопасного состояния всего комплекса водозаборных и гидротехнических сооружений, а также регулирование стока реки.

8. 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.
- Внести изменения в «Паспорт плотины водохранилища Сазталгар 1» с учетом новых данных, полученных при составлении настоящей «Декларации безопасности плотины», с учетом повышения класса плотины, а так же по материалам многофакторного обследования.
- Для объективного мониторинга состояния гидротехнических сооружений плотины необходима разработка проекта оборудования плотины Сазталгар - 1 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.

9. Техническое состояние постоянно контролируется службой эксплуатации. При топографической съемке выявлены участки просадок грунта . на гребне плотины.

10. Разработать проект и выполнить электропривод затвора водосброса.

11. Рекомендуется устройство контрольно-пропускного пункта, с установкой металлических ворот или шлагбаума.

12. Требуется установка парапета на гребне плотины.

13. Необходима реконструкция дренажной сети, расчистка дренажной канавы с устройством водомерного поста.

14. Устройство эксплуатационной дороги на гребне, с твердым покрытием.

15. Строительство эксплуатационного домика.

16. Выполнить ремонт железобетонных плит крепления верхнего бьефа.

17. В целом устойчивость плотины в нормальных условиях обеспечена..
Необходима проверка устойчивости верхового откоса при внезапном опорожнении водохранилища и низового откоса плотины при 10 балльной сейсмике. При необходимости разработать проект усиления плотины.
18. Плотина водохранилища рекомендована к дальнейшей эксплуатации.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Декларация безопасности плотины водохранилища Сазталгар-1 на реке Сазталгар, разработанная ПК «Институт Казгипроводхоз», рекомендована к утверждению с учетом предложений, изложенных в настоящем экспертном заключении, п.п. 10-17.