

**МИНИСТЕРСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ, СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ**

**СЛУЖБА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ**

**ПРАВИЛА  
БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ОРТО-ТОКОЙСКОГО (КАСАН-  
САЙСКОГО) ВОДОХРАНИЛИЩА**



Бишкек 2024

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	6
Настоящие Правила определяют общие принципы эксплуатации Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища, которыми должны руководствоваться все организации, осуществляющие как эксплуатацию, так и водопользование.....	6
2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВОДОХРАНИЛИЩЕ .....	9
2.1 Основные морфометрические характеристики и характерные уровни водохранилища .....	11
3.1 Климат .....	13
Таблица 3.1 - Средняя месячная и годовая температура воздуха.....	13
Таблица 3.2 - Годовые абсолютные минимумы и максимумы температуры воздуха.....	13
Таблице 3.6 - Средняя месячная и годовая скорость ветра в м/сек.....	14
3.3 Расчетная высота волны .....	16
3.4 Основные гидрологические характеристики водотока .....	16
3.4 Срок заиления водохранилища по проекту .....	20
4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА И СООРУЖЕНИЙ.....	22
4.1 Водоохранилище .....	22
4.2 Плотина .....	23
4.3 Эксплуатационный водовыпуск с механическим оборудованием .....	25
4.4 Катастрофический сброс с автоводосливом .....	27
4.6 Аварийно-ремонтный затвор .....	30
4.7 Камера рабочих затворов .....	32
4.8 Характеристика чаши, берегов зоны водохранилища .....	33
5 ОСНОВНЫЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОХРАНИЛИЩА .....	35
5.1 Основные сведения.....	35
5.2 Требования к режиму эксплуатации водохранилища.....	37
5.3 Подготовительные работы перед наступлением паводкового периода.....	38
Режим пропуска половодий разрабатывается в соответствии с режимом, установленным Службой водных ресурсов согласно «Правилам учета стока воды на водохранилище», «Правилам эксплуатации заиляемых водохранилищ малой и средней емкости» (ПР 34-70-009-83 ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАИЛЯЕМЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ МАЛОЙ И СРЕДНЕЙ ЕМКОСТИ) и должен быть доведен до сведения всех основных водопользователей. ....	39
5.4 Эксплуатация Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища в чрезвычайных ситуациях .....	42
5.5 Эксплуатация Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища в зимний период.....	45
5.7 Инструментальные наблюдения за сооружениями.....	52
5.8 Наблюдения по чаше водохранилища.....	56
5.9 Репера .....	57
8.1 Структура службы эксплуатации .....	69

8.2 Состав эксплуатационного штата.....	69
8.3 Основные задачи службы эксплуатации.....	70
8.5 Ответственность за нарушение правил эксплуатации водохранилищ.....	81
9. ОХРАНА И БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СООРУЖЕНИЙ ПЛОТИНЫ.....	84

Перечень технической документации используемой при составлении инструкции:

Приложение 1 - Генплан водохранилища

Приложение 2 - Кривые зависимости объема и площади зеркала водохранилища от отметок уровней в верхнем бьефе;

Приложение 3 -Туннельный водовыпуск

Приложение 4 –Трубчатый водовыпуск

Приложение 5 - Катастрофический водосброс

Приложение 6 - Продольный и поперечный профили плотины

Приложение 7 –График накопления и сработки водохранилищ

## ИНФОРМАЦИОННО-РЕГИСТРАЦИОННАЯ КАРТОЧКА ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОРТО-ТОКОЙСКОГО (КАСАН-САЙСКОГО) ВОДОХРАНИЛИЩА

ЖУРНАЛ № Учета дежурств на Орто-Токойском (Касан-Сайском) водохранилище

ЖУРНАЛ № Учета входящих документов и распоряжений по Орто-Токойскому (Касан-Сайскому) водохранилищу

ЖУРНАЛ № Учета исходящих документов и распоряжений по Орто-Токойскому (Касан-Сайскому) водохранилищу

ЖУРНАЛ № Инструктажа по технике безопасности, противопожарным правилам и регистрации случаев нарушения этих правил по Орто-Токойскому (Касан-Сайскому) водохранилищу

ЖУРНАЛ № Учета ремонтов и работ по поддержанию или реконструкции всех сооружений по Орто-Токойскому (Касан-Сайскому) водохранилищу

ЖУРНАЛ № Наблюдений за состоянием всех сооружений по Орто-Токойскому (Касан-Сайскому) водохранилищу

ЖУРНАЛ № Наполнения и опорожнения чаши по Орто-Токойскому (Касан-Сайскому) водохранилищу

ЖУРНАЛ № Манипуляций затворами сооружений на Орто-Токойском (Касан-Сайском) водохранилище

ЖУРНАЛ № Наблюдений уровней воды по Орто-Токойскому (Касан-Сайскому) водохранилищу

ЖУРНАЛ № Наблюдений за состоянием чаши по Орто-Токойскому (Касан-Сайскому) водохранилищу

ЖУРНАЛ № Расходы воды по балансовым гидростам по Орто-Токойскому (Касан-Сайскому) водохранилищу

ЖУРНАЛ № Балансовых водных ресурсов по Орто-Токойскому (Касан-Сайскому) водохранилищу

## ВВЕДЕНИЕ

Правила безопасной эксплуатации Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища (далее – Правила) разработаны в целях эффективного использования водных ресурсов Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища, обеспечение правильной и безопасной технической эксплуатации всего водохранилищного комплекса и продления срока службы существующих гидротехнических сооружений.

Орто-Токойское (Касан-Сайское) водохранилище, расположенное в Ала-Букинском районе Джалал-Абадской области входит в Перечень стратегических объектов Кыргызской Республики (категория «А»), утвержденный постановлением Правительства Кыргызской Республики от 17 февраля 2014 года № 99.

В Правилах изложены основные технические и организационные требования к эксплуатации водохранилища, выполнение которых обеспечивает устойчивую работу отдельных узлов, сооружений и их комплексов. При составлении Правил использованы действующие руководящие и нормативно-технические документы:

- «Водный кодекс Кыргызской Республики от 12 января 2005 года № 8»;
- «Типовая инструкция по эксплуатации водохранилищ для нужд орошения, емкостью до 10 млн. куб. м. ВСН 33-3.02.01-84»;
- Закон Кыргызской Республики от 22.05.2004г. №67 «Об основах технического регулирования в Кыргызской Республике», с учетом положений Водного кодекса Кыргызской Республики;
- Закон Кыргызской Республики от 15.03.2002г. №38 «Об объединениях (ассоциациях) водопользователей и союза ассоциаций водопользователей»;
- Закон Кыргызской Республики от 14.01.1994г. №1422-ХП «О воде» и др.

С выходом настоящих Правил все действующие отраслевые документы по вопросам эксплуатации Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища должны быть приведены в соответствие с данными Правилами.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Настоящие Правила определяют общие принципы эксплуатации Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища, которыми должны руководствоваться все организации, осуществляющие как эксплуатацию, так и водопользование.

Основной задачей эксплуатации Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища является предохранение регулирующей емкости от заиления и обеспечение штатного режима эксплуатации основных и вспомогательных сооружений гидроузла с учетом требований водопользователей и условий охраны окружающей природной среды.

На основании настоящих Правил составляются инструкции, содержащие указания по режимам работы емкости водохранилища, гидросооружений, расположенных на нем, в зависимости от конкретных условий: требований водопользователей, гидрологической обстановки на реке, прогноза водности, степени наполнения водохранилища и др.

Наблюдение за водохранилищем, обобщение опыта работы, а также составление инструкций осуществляет Управление Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища, эксплуатирующее водоподпорные сооружения и ответственное за техническое состояние водохранилища. При необходимости для выполнения указанных работ Управление может привлекать на договорных началах соответствующие научно-исследовательские, проектные и наладочные организации.

В случае изменения условий эксплуатации или состояния водохранилища в Правилах и в инструкции следует вносить соответствующие изменения и дополнения, которые необходимо своевременно доводить до

сведения всех водопотребителей и персонала, обслуживающего водохранилище.

В настоящих Правилах применяются термины и определения в соответствии с ГОСТ19185 и ГОСТ Р 51657-1.

**Гидропост (пункт водоучета)** – гидрометрическое водомерное сооружение открытого типа, предназначенное для измерения расхода и стока воды.

**Обследование гидропоста** – установление соответствия геометрических параметров гидропоста и оснащения его техническими средствами требованиям нормативной и технической документации.

**Градуировка гидропоста** – определение метрологических характеристик гидропоста.

**Метрологическая аттестация (МА) гидропоста** – обследование и градуировка гидропоста, выполняемые метрологической службой с целью определения его метрологических характеристик и выдачи документа с указанием полученных данных.

**Средство измерений** – техническое устройство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные метрологические характеристики.

**Типовая программа и методика МА гидропоста** – методический документ, устанавливающий последовательность и методику МА гидропоста, характеризующиеся общностью функционального назначения, метода и средств измерений, применяемых при МА гидропоста.

**Техническая документация** – совокупность документов, используемых для изготовления, эксплуатации и ремонта гидропоста.

Сокращения (аббревиатуры):

- ГП – гидрометрический пост;
- ГТС – гидротехническое сооружение;
- ГВС – головное водозаборное сооружение;
- МА – метрологическая аттестация;
- ПМА – программа и методика метрологической аттестации;
- ТД – техническая документация;

- НД – нормативная документация;
- ПСД – проектно-сметная документация;
- ТЗ – техническое задание;
- СИ – средство измерения;
- МВИ – методика выполнения измерений;
- НПУ – нормальный подпорный уровень;
- УМО – уровень мертвого объема;
- ФПУ – форсированный подпорный уровень;
- ПК – пикет (геодезический знак);
- ИТР – инженерно-технические работники;
- КИА – контрольно-измерительная аппаратура;
- ВЗ – водоохранная зона;
- ПВП – прибрежные водоохранные полосы;
- Служба водных ресурсов – Служба водных ресурсов при Министерстве водных ресурсов, сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Кыргызской Республики;
- ГКНБ КР – Государственный комитет национальной безопасности Кыргызской Республики;
- МВД КР – Министерство внутренних дел Кыргызской Республики;
- УВД – Управление внутренних дел;
- МЧС КР – Министерство чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики;
- Кыргызгидромет – Гидрометеорологическая служба при Министерстве чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики;
- СМИ – средства массовой информации;

## 2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВОДОХРАНИЛИЩЕ

С целью краткого описания и фиксации значений основных параметров сооружений гидроузла составлен паспорт Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Паспорт Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища.

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Величина (количество)
1	2	3	4
<b>1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ</b>			
1.1	Название водохранилища	Орто-Токойское (Касан-Сайское)	
1.2	Название зарегулированного водотока	р. Касансай	
1.3	Местоположение створа плотины	Плотина на р. Касансай в урочище Орто-Токой в 7 км от районного центра Ала-Бука (каменно-набросная плотина с бетонным экраном II-й класс капитальности согласно СП 58.13330.2019)	
1.4	Тип водохранилища	Русловое	
1.5	Вид регулирования стока	Сезонное	
1.6	Источник наполнения водохранилища	Р.Касансай, р.Урюкты и частично р.Ала-Бука-Сай	
1.7	Годы строительства	1947-1954гг (I-очередь) 1962-1967гг (II-очередь)	
1.8	Назначение	Орошение	
1.9	Класс капитальности	II	
1.10	Сейсмичность	9 баллов	
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ</b>			
2.1	Катастрофический сброс (расчетный)	м <sup>3</sup> /с	100
2.2	Рабочий расход водовыпуска	м <sup>3</sup> /с	30
2.3	Максимальная пропускная способность водовыпуска через два открытых конусных затвора	м <sup>3</sup> /с	50
2.4	Максимальный расход туннельного водовыпуска	м <sup>3</sup> /с	100
2.5	Площадь затопленных земель	км <sup>2</sup>	8,5

2.6	Площадь орошаемых земель	тыс. га	<b>28</b>
2.7	Длина по гребню	км	<b>5,2</b>
2.8	Ширина (макс.)	км	<b>3,5</b>
2.9	Глубина (сред.)	м	<b>20,6</b>
2.10	Площадь зеркала при НПУ	км <sup>2</sup>	<b>8,0</b>
2.11	Площадь зеркала при УМО	км <sup>2</sup>	<b>0,6</b>
2.12	Отметки при НПУ	м	<b>1127,5</b>
2.13	Отметки при ФПУ	м	<b>1128,5</b>

## 2.1 Основные морфометрические характеристики и характерные уровни водохранилища

Основные морфометрические характеристики Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища приведены в таблице 2.2. Ботографическая кривая представлена на рисунке 2.1.

Таблица 2.2 Основные морфометрические характеристики Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища

№ п.п	Характеристики	Ед. изм.	Значение
1	Объем	млн.м <sup>3</sup>	
1.1	Полный		165,0
1.2	Полезный		155,0
1.3	Мертвый		10,0
2	Длина,	км	5,2
3	Ширина, (макс./средн.)	км	3,5/1,5
4	Глубина, (макс./средн.)	м	63,0/20,6
5	Площадь зеркала,	км <sup>2</sup>	
5.1	При НПУ		8,0
5.2	При УМО		0,6
6	Площадь мелководий с глубиной до 2,0м при НПУ,		0,6
7	Призма сработки,	м	44,5
8	Протяженность береговой линии,	км	24,0
9	Отметки уровней,	м	
9.1	НПУ		<b>1127,5</b>
9.2	УМО		1082,00
9.3	ФПУ		<b>1128,5</b>

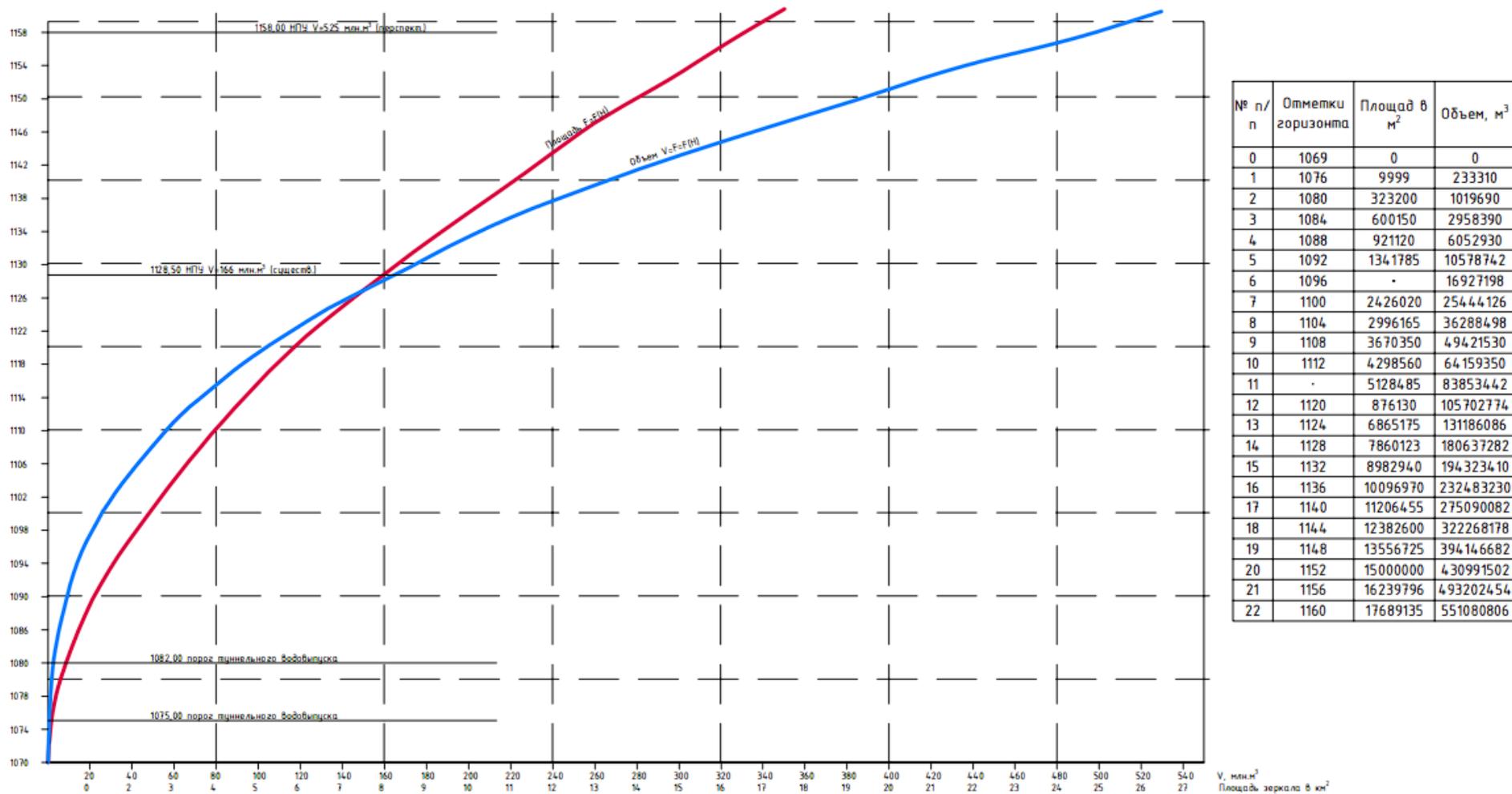


Рисунок 2.1 – Кривые зависимости площадей и объёмов воды в водохранилище от отметок уровней в верхнем бьефе

### 3 ОСНОВНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОХРАНИЛИЩА

#### 3.1 Климат

Климатические условия района характеризуются по данным метеостанции «Ала-Бука» (согласно отчетам ОАО «КЫРГЫЗГИИЗ» Ошский филиал) расположенной у одноименного водохранилища. Характерной особенностью климата изучаемого района является его резко выраженная континентальность, которой свойственно сухое, жаркое лето и холодная зима. Средняя месячная и годовая температура воздуха приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Средняя месячная и годовая температура воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-4.3	-1.8	4.8	11.7	16.3	20.2	23.4	22.9	17.4	10.4	3.4	1.7	10.2

Годовые абсолютные минимумы и максимумы температуры воздуха приводятся в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Годовые абсолютные минимумы и максимумы температуры воздуха

Станция	Высота, м	Минимум, град	Максимум, град
Ала-Бука	1120.0	-30	42,3

Средняя дата последнего мороза 5 апреля. Средняя дата первого мороза 20 ноября. Продолжительность безморозного периода 198 дней.

Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха в % приводится в таблице 3.3.

Таблица № 3.3 - Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
78	74	72	64	50	52	43	42	45	58	67	73	66

Месячные и годовые суммы испаряемости в мм приводятся в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Месячные и годовые суммы испаряемости в мм

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
19	28	50	98	142	199	271	270	201	107	54	29	1468

Сумма осадков за год, теплый и холодный периоды, мм (таблица 3.5).

Таблица 3.5 - Сумма осадков за год, теплый и холодный периоды

Пункт	Высота, м	Сумма осадков, мм		
		Теплый период (IV-X)	Холодный период (XI-III)	Год
Орто-Токой	1120.0	179	166	345

Максимальная высота снегового покрова 68 см.

Вес снежного покрова на 1м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли (среднее значение ежегодных максимумов запаса воды), кгс/ м<sup>2</sup> -70 по метеостанции Устье р.Тос.

Максимальная глубина промерзания почвы 80 см.

Преобладающее направление ветра северное и северо-восточное.

Средняя месячная и годовая скорость ветра в м/сек приведены ниже в таблице 3.6.

Таблице 3.6 - Средняя месячная и годовая скорость ветра в м/сек

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
2.6	3.0	3.2	3.3	3.0	2.8	3.1	3.2	3.2	3.0	2.8	2.5	3.0

Отмечаются ветры со скоростью 15 и более м/сек.

## **Термический режим**

Термический режим водохранилища включает фазы весенне-летнего прогрева и осенне-зимнего охлаждения.

Среднегодовое значение даты весеннего перехода температуры воды через 4°C приходится на 28 февраля, через 10°C - на 3 апреля. Ранняя дата перехода через 4°C отмечается 1 февраля; через 10 °C - 11 марта. Поздняя дата перехода через 4°C - 28 марта, через 10 °C - 21 апреля. С мая начинается интенсивный прогрев водохранилища. Максимальные температуры приходятся на летние месяцы. В июле максимальная температура воды в среднем достигает 22,2°. С сентября начинается плавный спад температуры воды в чаше водохранилища.

Высшая температура воды за год в среднем 25,9°, наибольшая 27,9°, наименьшая -22,5°.

## **Ледовый режим**

Орто-Токойское (Касан-Сайское) водохранилище - водоем с устойчивым ледоставом, начало ледостава приходится в среднем на декабрь. Максимально зафиксированная толщина льда 37 см. За период наблюдений самая ранняя дата установления ледостава 6 ноября, средняя - 13 декабря, поздняя - 7 января. Продолжительность осенних ледовых явлений в среднем 7 суток. Продолжительность весенних ледовых явлений в среднем 14 дней, продолжительность ледостава 89 суток.

В 1975-1976 гг. наблюдалась наибольшая продолжительность ледовых явлений 135 дней; в 1965-1966 годы, - наименьшая - 52 дня.

Дата очищения от льда в среднем приходится на 23 марта. Ранняя дата очищения от льда отмечена 27 февраля 1966 года, поздняя - 7 апреля 1975 года. Период свободный от льда длится в среднем 267 дней, наибольший период был в 1969 году - 290 дней, наименьший - 219 дней в 1975 году.

## **3.2 Характеристика качества воды**

Вода Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища относится к гидрокарбонатному классу. Минерализация ее меняется внутри года от 240 до 450 мг/л.

В зимний период наблюдается повышенное содержание (от 1,93 до 2,78 мг/экв), хотя преобладающим является  $\text{HCO}_3$  (от 2,61 до 2,74 мг/экв).

Пробы воды отбираются у плотины и в хвостовой зоне водохранилища в районе впадения р. Урюкты.

### **3.3 Расчетная высота волны**

Согласно проектным данным расчетная скорость ветра 1%-ой обеспеченности равна 32 м/с. При длине водохранилища 5,2 км и средней глубине воды 20,6 м надо ожидать в нем высоту волны  $h_{1\%}=1,96$  м. Согласно СНиП 2.06.04-86 при тех же условиях расчетная высота волны  $h_{1\%}=2,7$  м. По проекту нового туннельного водовыпуска расчетная скорость ветра 13,3 м/с  $h_{1\%}=0,9$  м.

Максимальная расчетная скорость ветра по данным метеостанции Ала-Бука, составила 16,2 м/с. При такой скорости ветра расчетная высота волны будет равна  $h_{1\%} = 1,0$  м.

Наблюдений высоты волн на водохранилище не проводилось. Обследование берегов водохранилища после длительной его эксплуатации показывает, что значительной переработки его берегов не наблюдается, следовательно, влияния волн на ложе водохранилища нет.

### **3.4 Основные гидрологические характеристики водотока**

Орто-Токойское (Касан-Сайское) водохранилище расположено в бассейне р.Касансай на территории Кыргызской Республики, в районе современного орошения с большими перспективами его дальнейшего развития. Источником наполнения водохранилища являются, собственно, р.Касансай, р.Урюкты и р.Ала-Бука-Сай. (рис. 1)

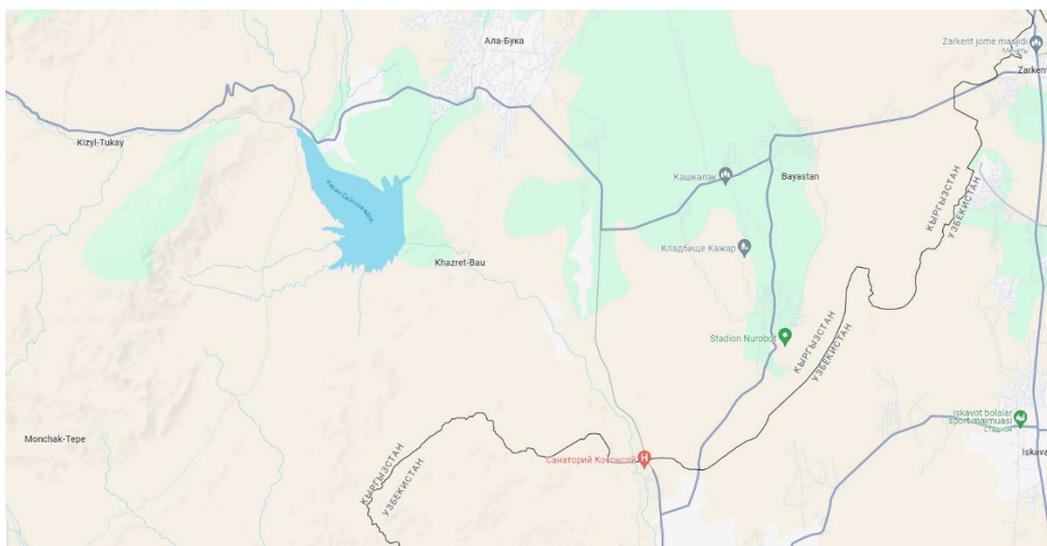


Рис. 1 Географическое расположение Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища

Бассейн р. Касансай с общей площадью около 2200 км<sup>2</sup> расположен в северо-восточной части Ферганской долины.

В административном отношении бассейн занимает территорию двух республик: горная - область формирования стока находится на территории Кыргызской Республики, предгорная, где происходит рассеивание стока, находится на территории Наманганской области Республики Узбекистан.

Границами бассейна служат: на севере - Чаткальский хребет, на северо-востоке - бассейн р. Падышата, на юго-западе - бассейны рек Гавасай и Сумсарсай, на юге – предгорная равнина р.Сырдарьи.

Рельеф стокообразующей области представлен отрогами юго-восточного склона Чаткальского хребта с отметками от 1000 до 4300 м. Площадь бассейна, отнесенная к створу ниже устья р. Урюкты, т.е. собственно к Орто-Токойскому (Касан-Сайскому) водохранилищу, составляет 1380 км<sup>2</sup>.

В верхней части, в зоне больших высот, бассейн имеет значительно развитую гидрографическую сеть. В средней части (до водохранилища) она значительно беднее и ограничивается в основном временно действующими водотоками. В районе водохранилища, река принимает два крупных левобережных притока Урюкты и Ала-Бука-Сай (в 2 км ниже плотины).

Вода в водохранилище поступает из рек Касансай и Урюкты (за вычетом некоторого количества воды, подаваемого на орошение), и через подпитывающий канал из Ала-Бука-Сай (в среднем  $0,6 \text{ м}^3/\text{с}$ ).

Наблюдения за режимом реки Касансай начинаются примерно с 1925 г.

Ежедневные наблюдения за расходами воды, поступающими в водохранилище, ведутся по верхнему гидропосту на р. Касансай в с.Кызылтокай и по гидропосту в устье реки Урюкты.

Основное питание рек идет за счет сезонных снегов и в незначительной степени за счет малочисленных снежников и дождей.

Годовой сток реки Касансай 50 % обеспеченности равен  $280,0 \text{ млн. м}^3$ . Обычно расходы реки начинают увеличиваться с апреля, достигают максимума в мае, июне, а с июля наступает их спад, продолжающийся до сентября. В период сентябрь-март расходы воды довольно устойчивы, колеблется в это время от 3 до  $5 \text{ м}^3/\text{с}$ . Сток за апрель-август составляет около 80 % от годового, из них 60% проходит в мае, июне.

Средний годовой расход р.Касансай  $8,88 \text{ м}^3/\text{с}$  ( $280 \text{ млн. м}^3/31,536 = 8,88 \text{ м}^3/\text{с}$ ) Максимальный наблюденный -  $170 \text{ м}^3/\text{с}$ . Минимальный наблюденный -  $1,6 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Самое раннее прохождение пика паводка 28 апреля 1941 г., самое позднее - 25 июля 1931 г часто пик паводка наблюдается в мае (в 56 % случаев).

Наименьший из годовых максимальных расходов был 4 мая 1927 г, —  $33,8 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Притоки Урюкты Ала-Бука-Сай большого влияния на годовой сток Касансая не оказывают. Среднегодовые расход их составляют соответственно  $0,66$  и  $2,52 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Уступающие по водоносности реке Касансай притоки Ала-Бука-Сай и Урюкты схожи по годовому режиму стока с главной рекой.

По длине р.Касансай и ее притока Урюкты сток и внутригодовое распределение претерпевают значительные изменения под воздействием

водозаборов, регулирования водохранилищем, боковой и русловой приточности.

Естественные условия водосбора благоприятны для образования селевых потоков. Район реки Касансай является районом интенсивной селевой деятельности. Согласно результатам исследований морфометрических характеристик русла реки Нарынским РУВХ ранее на протяжении 200 лет по Касансаю прошло 89 селей с расходами более 350 м<sup>3</sup>/с. После 1964 г. таких величин паводковых расходов не наблюдалось.

Орто-Токойское (Касан-Сайское) водохранилище передано в ведение Кыргызской Республики в 2019 году. За этот период значимых величин селевых и паводковых явлений не наблюдалось.

Наиболее частое прохождение селей наблюдается в апреле-июле и особенно в мае. Учитывая, что этот период совпадает с максимальным наполнением водохранилища и прохождением паводковых вод от таяния снега, немалый интерес представляют расчетные максимальные расходы талых и ливневых паводков бассейна. Расчетные расходы, а также продолжительность и объем ливневого паводка приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 - Расчетные максимальные расходы воды дождевого паводка редкой повторяемости для лет различной расчетной обеспеченности ручьев Кайынсу и Манакамсай, в м<sup>3</sup>/сек.

Площадь водосбора км <sup>2</sup>	Длина водотока, км	φ-коэф. стока	φ•Н <sup>1%</sup>	φ•Н <sup>1/4</sup> <sub>1%</sub>	Расходы воды различной обеспеченности, %					с твердой составляющей				
					Q <sub>0,1%P</sub>	Q <sub>1%P</sub>	Q <sub>3%P</sub>	Q <sub>5%P</sub>	Q <sub>10%P</sub>	Q <sub>0,1%P</sub>	Q <sub>1%P</sub>	Q <sub>3%P</sub>	Q <sub>5%P</sub>	Q <sub>10%P</sub>
Кайынсу 64,0	14,0	0,45	22,0	2,16	1,99	15,8	13,8	11,7	7,7	22,1	17,6	15,3	13,0	8,5
Манакамсай, 7,6	4,3	0,45	22,0	2,16	5,90	4,3	2,7	2,0	1,7	6,6	4,8	3,0	2,3	1,85

### 3.4 Срок заиления водохранилища по проекту

Твердый сток реки Касансай изучен слабо, мутность воды имеет тенденцию быстро увеличиваться в начале паводка, достигая максимума раньше пика паводка, а затем после прохождения гребня паводка резко снижается. В осенние и зимние месяцы насыщенность потока взвешенными наносами незначительна. Во время прохождения селевых паводков мутность реки резко возрастает и намного увеличивается сток наносов за этот период.

Согласно наблюдениям, проводимым на входном створе водохранилища средний сток взвешенных наносов, составляет 0,023 % от стока воды по весу.

Механический состав взвешенных наносов характерен преобладанием мелких фракций диаметром меньше 0,05 мм, их более 50 %.

Средний сток донных наносов составляет 0,2 кг/с. С фракциями диаметром более 5 мм - 24,8 %, диаметром 5-2,5 мм - 28,8 % и 2,5-1,0мм -46,4 %.

Среднегодовой сток взвешенных и донных наносов около 0,4 млн.тонн.

Объем заиления водохранилища за 50 лет, принятый в проекте, составляет 10,0 млн.м<sup>3</sup> (мертвый объем равный 3,0 млн.м<sup>3</sup> + резерв на заиление).

Суммарная приближенная оценка продолжительности периода заполнения водохранилища наносами может быть произведена по уравнению [Горошков И.Ф. Гидрологические расчеты. – Л.:Гидрометеиздат, 1979.]:

$$T = \frac{W_B}{W_H(1 - \delta)} \approx 136 \text{ (год)}$$

где T – средняя продолжительность периода заиления водохранилища в годах; W<sub>B</sub> – мертвый объем водохранилища в м<sup>3</sup>; W<sub>H</sub> – средний годовой объем наносов в м<sup>3</sup>; δ – транзитная часть наносов мелких фракций, сбрасываемых из водохранилища при паводках, в долях от общего объема наносов, для равнинных водотоков в среднем δ=0,3–0,4. Средний годовой объем наносов W<sub>H</sub>, может быть определен по формуле: , (4) где R<sub>0</sub> – средний годовой расход

наносов в кг/сек; – объемный вес наносов в т/м<sup>3</sup>, равный от 0,5...0,7 для илистых наносов в первые годы отложений до 1,0...1,5 для песчаных или илистых уплотненных наносов.

Период заиления мертвого объема довольно продолжительный, более 130 лет, но заиление устьевой части водохранилища может привести к поднятию дна.

В обозримом будущем наносы не достигнут створа плотины и не могут повлиять на работу и безопасность Касансайского (Орто-Токойского) водохранилища.

## 4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА И СООРУЖЕНИЙ

### 4.1 Водохранилище

В состав сооружений Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища входят (рисунок 4.1):

- Плотина;
- эксплуатационный водовыпуск;
- катастрофический сброс с автоводосливом;
- туннельный водовыпуск;
- аэрационная шахта (шведский колодец);
- чаша водохранилища.

Ниже приводится краткое описание этих сооружений, которые находятся на балансе Службы водных ресурсов при Министерстве водных ресурсов, сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Кыргызской Республики.

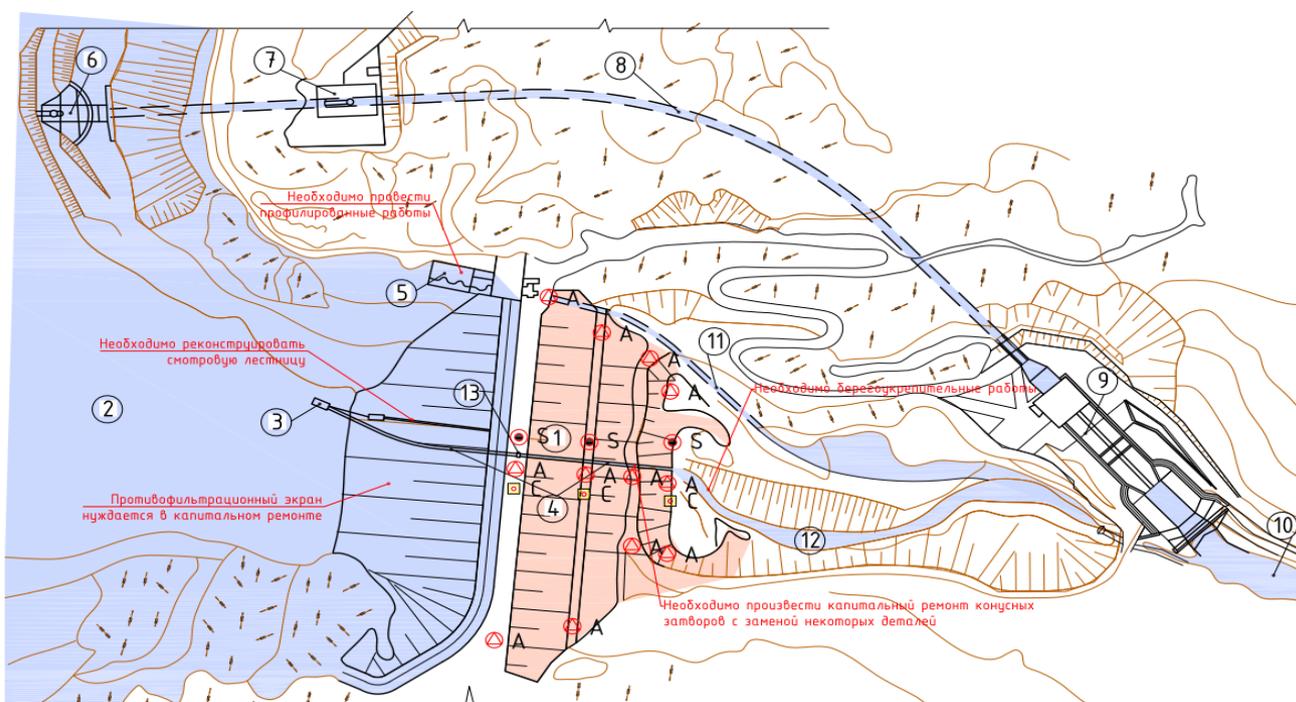


Рисунок 4.1 – План относительного размещения сооружений плотины Орто-Токойского (Касансайского) водохранилища: 1 – тело плотины; 2 – чаша водохранилища; 3 – водоприемник глубинного водосброса; 4 – глубинный водосброс; 5 – автоводослив поверхностного водосброса; 6 – входной оголовок строительного водосброса переведенного в разряд эксплуатационного; 7 – отделение ремонтного затвора; 8 – напорный тоннель; 9 – камера конусных затворов; 10 – отводящее русло; 11 – участок

трубчатого отводящего тракта для сброса аварийных расходов; 12 – отводящий канал; 13 – затворная камера.

## 4.2 Плотина

Плотина Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища, является одной из первых высоконапорных плотин в Средней Азии, построенной наброской из рваного камня различной крупности, весом от 5 до 3000 кг, включая каменную мелочь и негабариты (рисунок 4.2). Плотина имеет следующие размеры:

- Максимальная строительная высота плотины - 64 м;
- Длина по гребню - 290 м;
- Ширина по гребню 8-9 м;
- Заложение откосов:
  - верхового - 1:1,6;
  - низового - 1:1,4;
- Ширина по основанию - 190,5 м,
- Верховой откос плотины имеет берму шириной 5 м на уровне НПУ;
- По низовому откосу имеется 2 бермы:
  - на отметке 1105,5 шириной 2,0 м;
  - на отметке 1093,0 м шириной 4 м.
- отметка гребня плотины – 1131,50 н.у.м.

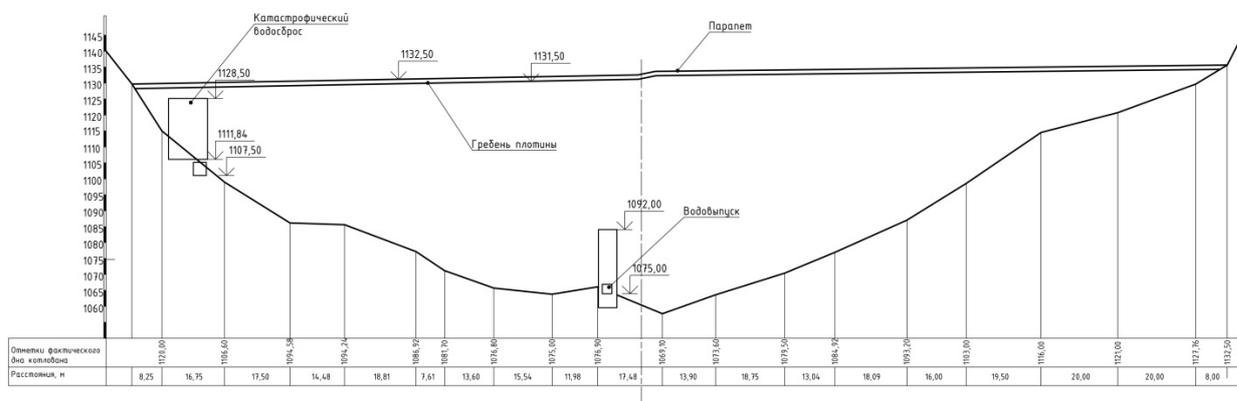


Рисунок 4.2 - Разрез по оси плотины

Для предотвращения потерь воды сквозь тело плотины по верховому откосу плотины устроен железобетонный экран общей площадью 22300 м<sup>2</sup>. Экран от основания плотины до высоты 15,4 м жесткий, двухслойный,

толщиной 0,5 м, а выше, до отметки 1121,0 м гибкий из двух слоев железобетонных плит размером 7,5x7,5 м, толщиной 15 см и далее однослойный, толщиной 20 см.

Гибкий экран уложен на бетонную подготовку толщиной 10 см. Весь экран плотины уложен на гравийную подушку толщиной в основании 4,3 м и у гребня 1,0 м (рисунок 4.3).

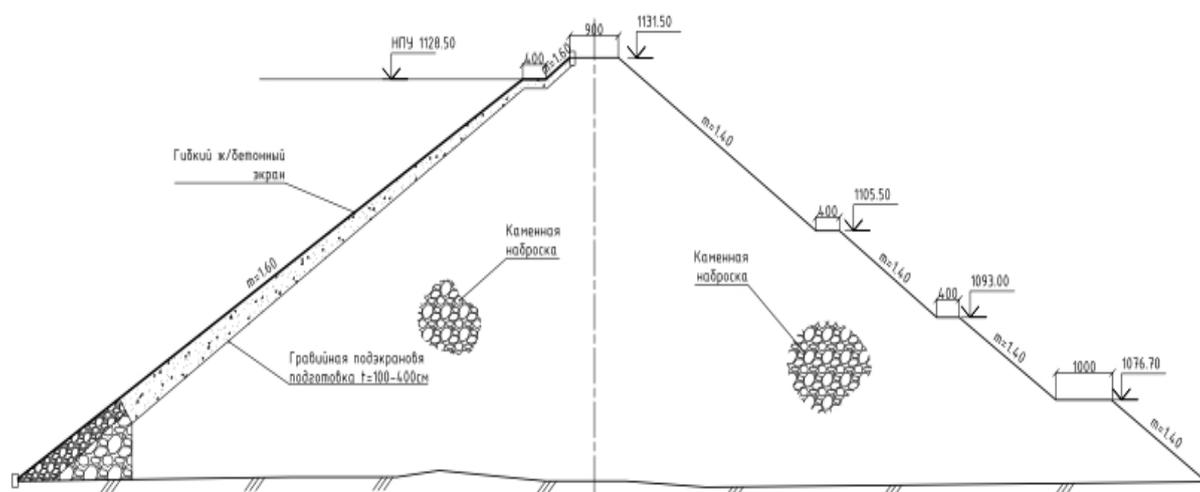


Рисунок 4.3 – Поперечный разрез тела плотины

Плиты двухслойного экрана уложены с перекрытием швов.

Горизонтальные и вертикальные швы экрана выполнены с целью обеспечения водопроницаемости с применением оклеечной гидроизоляции из двухслойной мешковины, пропитанной битумом. Швы между плитами заполнены битумной мастикой. Экран сопряжен с бортами и основанием плотины бетонным зубом, врезанным в скалу. У бровки гребня экран переходит в парапет высотой 1,0 м.

Эксплуатация плотины показала, что через экран фильтруется вода с расходом до 400 л/с. С целью уменьшения фильтрации экран плотины до отметки 1119,0 дополнительно покрыт слоем армированного торкретбетона толщиной 90 мм на площади 15300 м<sup>2</sup>.

Таким образом, в настоящее время в работе экрана принимают участие только бетонные плиты, имеющие общую толщину около 30 см, что в самом

нагруженном месте экрана на отметке 1081 составляет около 0,6 % от высоты плотины.

Для экранов каменно-набросных плотин эта величина не поддается расчету и обычно принимается в 1,0 % от высоты плотины и только в отдельных случаях снижается до 0,5 – 0,6 %. Вместе с тем, общие фильтрационные потери через экран плотины невелики и при водохранилище, заполненном до НПУ составляют около 550 л/с.

За время эксплуатации в районе плотины было отмечено более 90 землетрясений, из них пять силой около 6 баллов и одно - 8 баллов (21.01.1946г)

Заметных нарушений конструкции плотины и экрана не отмечено.

Гребень плотины электрифицирован по всей длине.

На гребне плотины у левого борта размещено двухэтажное здание диспетчерской. У правого борта гребень плотины расширяется, образуя площадку шириной до 20 м. На этой площадке размещен склад с запасом аварийных материалов.

Въезд на плотину осуществляется по автодороге, расположенной по левому борту, с нижнего бьефа.

Пропуск воды на плотинном узле Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища до 1988 г. включительно осуществлялся через водовыпуск в основании плотины и автоводослив катастрофического сброса у левобережного примыкания. С 1989 г. производится опорожнение водохранилища через туннельный водовыпуск.

#### **4.3 Эксплуатационный водовыпуск с механическим оборудованием**

Водовыпуск представляет собой одноочковую железобетонную напорную трубу прямоугольного сечения, расположенную в скальном основании плотины. Входной оголовок башенного типа, прямоугольного сечения в плане, с открытым входом сверху и отверстиями в лобовой стенке, входное отверстие прямоугольного сечения размером 2,5x2,5 м с порогом на

отметке 1075,0 перекрывается плоским скользящим затвором, регулируемым с поверхности башни вручную. Второе отверстие диаметром 0,3 м на отметке 1079,0 м снабжено задвижкой «Лудло», регулируемой из башни вручную.

Открытый вход башни сверху перекрыт решеткой. С башни на экран плотины перекинут металлический мостик, продолжением которого служат ступени, доходящие до бермы на отметке 1128,5 м.

Труба на длине 122 м выполнена сечением 2,5х3,0 м и к, 5х2,0 м - на остальной длине равной 94,8 м.

Боковые стенки, пол и потолок трубы имеют толщину 0,75 м. Второй участок трубы на длине 34 м имеет сечение 2,5х2,23 м. Средний уклон трубы 0,01. Полная длина трубы 216,8 м.

В пределах камеры затворов труба делится на три рукава. Средний (донный) рукав прямоугольного сечения размером 1,2х1,2 м является продолжением трубы водовыпуска, два боковых симметрично расположенных рукава поворачивают от оси в стороны и вверх, переходя в круглое сечение диаметром 1,2 м с расположением оси на отметке 1073,95 м и расстоянием между осями рукавов 6 м.

Донное отверстие перекрыто двумя (аварийным и рабочим) литыми плоскими скользящими затворами, расположенными на расстоянии 2,4 м друг от друга вдоль оси трубы. Подъем осуществляется одновинтовыми подъемниками грузоподъемности 30 т вручную.

На боковых рукавах установлено также по два затвора: плоские, скользящие - ремонтные и конусные - рабочие. Конусные затворы имеют диаметр 1,2 м и ход затвора 0,7 м. Они приводятся в движение двухвинтовыми подъемниками с электрическим и запасным ручным приводами. Подъем ремонтных затворов осуществляется одновинтовыми подъемниками грузоподъемностью 30 т с электрическим и ручным приводами.

Все затворы размещаются в двухэтажной камере затворов, расположенной в теле плотины.

Конечный участок трубы длиной 39 м горизонтальный, четырехочковый: две крайние галереи размером 2,5х6,0м, средняя нижняя 2х3м, средняя верхняя 3х2,2м. Две крайние галереи служат для гашения энергии потока за конусными затворами, средняя нижняя - является продолжением одноочковой трубы водовыпуска. Вода из описанных галерей (при разгрузке водохранилища) выпускается непосредственно в скальное русло Касансая. Средняя верхняя галерея разделена двумя стальными сборно-разборными стенками, что делит ее на три части. Боковые части служат для пропуска воздуха к конусным затворам, средняя - для прохода в камеру затворов обслуживающего персонала, пропуска кабелей электрооборудования, связи и дистанционного управления. Вход в эксплуатационную галерею осуществляется через здание в конце трубы водовыпуска.

Выходной оголовок трубы, эксплуатационная галерея и камера затворов электрифицированы.

Камера затворов и здание выходного оголовка трубы имеют телевизионную связь с диспетчерской на гребне плотины и жилпоселком.

Подъемники затворов с электрическим приводом имеют дистанционное управление из здания выходного оголовка трубы и из диспетчерской на гребне плотины.

Максимальная пропускная способность водовыпуска через два полностью открытых конусных затвора при НПУ в водохранилище - 50 м<sup>3</sup>/с, рабочий расход - 30 м<sup>3</sup>/с, по 15 м<sup>3</sup>/с через каждый конусный затвор.

Затворы донной галереи служат для полной разгрузки водохранилища только ниже уровня мертвого объема. При УМО в водохранилище через два конусных затвора обеспечивается пропуск 21 м<sup>3</sup>/с (см. Прил. 4)

#### **4.4 Катастрофический сброс с автоводосливом**

Катастрофический сброс водохранилища расположен в левом скальном борту плотины в основании плотины под углом 99 010' к ее оси. Сооружение предназначено для пропуска воды при достижении уровней отметки ФПУ, что

происходит при появлении больших паводковых расходов воды в реке Касансай.

Сооружение состоит из шахтного автоматического водослива высотой 18,0м, одноочкового трубчатого отводящего тракта длиной 120м (в том числе 70 м в теле плотины) и открытого лоткового сброса длиной 50 м, заканчивающегося ступенчатой консолью с носком на конце для отброса струи. Общая длина сброса 170 м.

В плане шахта сброса прямоугольного сечения, разделенная двумя раздельными стенками на три секции размерами 6х10 м. Гребни глухих стенок с трех сторон катастрофического сброса выполнены в виде водослива практического профиля на отметке НПУ, четвертая лобовая стенка перекрыта тремя плоскими колесными затворами высотой 2,75 м и шириной 6 м.

Двухвинтовые подъемники затворов сброса снабжены электрическим приводом с дистанционным управлением из здания диспетчерской на гребне плотины и дополнительным ручным приводом. С гребня плотины до башни сброса и вдоль линии затворов по бычкам сброса перекинут металлический служебный мостик. Башня сброса электрифицирована.

Водовод сброса имеет большое количество переломов, как в плане, так и в профиле.

Размеры трубчатой части водовода переменные. Ширина по дну лотковой части сброса составляет 5 м, высота стенок 2 м.

Сброс воды происходит в русло Касансая через короткий отводящий тракт длиной около 100 м. Катастрофический сброс рассчитан на пропуск 100 м<sup>3</sup>/с.

Для увеличения емкости, водохранилища наращивали шахту сброса до настоящих размеров, а также удлиняли и усиливали трубчатую часть.

На рисунке 2 (приложение 2) приводится продольный разрез по оси катастрофического сброса и разрезы по сечениям.

#### **4.5 Туннельный водовыпуск**

В 1967 г. вопрос о необходимости реконструкции водопропускных сооружений был поставлен в связи с аварийным состоянием трубы существующего водовыпуска, располагающегося в основании каменно-набросной плотины. Емкость водохранилища и высота плотины неоднократно увеличивались, тогда как водовыпуск ни разу капитально не ремонтировался, а только наращивался по длине, т.е. конструкция его оставалась без существенных изменений. Необходимость замены водовыпуска также была вызвана увеличением в будущем расхода попусков на ирригацию в связи с ростом площадей орошения и предполагаемым в будущем увеличении емкости водохранилища.

После переключения расхода, сбрасываемого из водохранилища на туннель водовыпуска, существующий водовыпуск должен быть заделан, чтобы не представлять опасности в случае прорыва или усиления фильтрации. Заделка водовыпуска производится бетоном через башню в верхнем бьефе плотины и через помещение затворов в нижнем бьефе. Перед заделкой, должны быть демонтированы и вывезены механизмы и оборудование водовыпуска.

Максимальный расход туннельного водовыпуска составляет  $100 \text{ м}^3/\text{с}$  и это позволяет обеспечить трансформацию в водохранилище ливневого паводка 0,1 % обеспеченности. Сооружение по проекту отнесено ко II классу капитальности.

На рисунке 3 (приложение 2) показаны продольный и поперечный профили туннельного водовыпуска.

Состав и тип сооружений туннельного водовыпуска

В состав сооружений туннельного водовыпуска входят:

1. Входной оголовок с ремонтными затворами и напорный участок туннеля;
2. Шахта аварийно-ремонтного затвора;
3. Участок напорного туннеля;
4. Камера рабочих затворов с камерой гашения;

## 5. Отводящий тракт.

### **Аэрационная шахта (шведский колодец)**

Аэрационная шахта (шведский колодец) находится в теле плотины нижнего бьефа над водоводами, который служит для обеспечения и циркуляции воздуха в галлерей водоводов. На данный момент водовод находится в режиме консервации.

### **4.6 Аварийно-ремонтный затвор**

Предназначенный для отключения туннеля водовыпуска на случай аварии, а также осмотра и ремонта обделки, аварийно-ремонтный затвор располагается в подземной камере на ПК 1+58. Затвор позволяет перекрывать сечение туннеля при полном напоре. Подъем затвора производится только при закрытых рабочих затворах и уравновешенном давлении по обеим сторонам затвора. Для выравнивания давления предназначено бетонное отверстие, перекрываемое одной из секций щита затвора. Управление затворами производится с поверхности земли через шахту.

Площадка управления располагается на отметке земли 1168,00, обеспечивающей неподтопление при НПУ перспективного водохранилища с  $W = 525$  млн.м<sup>3</sup>. На площадке над шахтой располагается гидроподъемник затвора грузоподъемностью 130 т, производящий оперирование затворами и подъем его для ревизии и ремонта в специальное помещение в верхней части шахты. Это помещение имеет глубину 10 м и сечение 5,5х5,5 м. Помещение и гидроподъемник обслуживаются мостовым краном грузоподъемностью 30т, перемещающимся по металлической эстакаде.

Шахта в выломке имеет сечение диаметром 5,5 м. В ней располагаются пазовые конструкции, тяговая линия затвора и металлическая лестница для опускания в шахту и камеру затвора.

Туннель, продолжающийся от ПК 0+23 до ПК 5+74, в соответствии с выявленными геологическими условиями и по конструктивным соображениям разбит по типам обделки на 3 участка.

На участке от ПК 0+23 до камеры разъездов на участке шахты аварийно-ремонтного затвора (ПК 1+25) туннель выполняется круглого сечения диаметром в свету 4 м в железобетонной обделке толщиной 1 м и рассчитанной на полный напор 80 м. По дну туннеля устроена горизонтальная вставка для удобства прохода по нему, и разделительная стенка высотой 1 м. Стенка продолжается до камеры аварийно-ремонтного затвора. В конце стенки устраиваются шандорные пазы, что позволяет изолировать половину лотка от заполнения водой, пропускаемой по второй половине.

На участке от камеры аварийного затвора с ПК 1+75 до ПК 4+88 применена железобетонная обделка круглого сечения с внутренним диаметром 4,0 м и толщиной 0,6м, которая рассчитана на напор 50-60 м. При увеличении емкости водохранилища предполагается усиление обделки железоторкретным слоем толщиной 10 см. Здесь и на последующем участке разделительная стенка не сооружается, т.к. ремонт и осмотр туннеля может быть произведен под защитой аварийного затвора.

На третьем участке с ПК 4+88 до ПК 5+47 обделка выполнена в металлической облицовке (см.рис.2 прил. 2) толщиной 22-26 мм с заполнением пространства за ней чистым бетоном и рассчитана на полный внутренний напор 80 м.

Ниже выходного портала, расположенного на ПК 5+74, в открытой выемке, располагается металлическая заделанная бетоном развилка, соединяющая туннель с камерой рабочих затворов.

В период эксплуатации возможность доступа в туннель для его осмотра и ремонта обеспечивается следующим образом:

- на головном участке осмотр туннеля производится в период опорожненного водохранилища при закрытых ремонтных затворах входного оголовка или пропуске воды по одной половине туннеля под защитой разделительной стенкой;
- на участке ниже камеры аварийно-ремонтного затвора доступ воды в туннель преграждается этим затвором. Работы в туннеле могут производиться

практически в течение срока наполнения водохранилища до начала попусков на орошение, что составляет около 5 месяцев. Для входа в туннель используются люки, расположенные в помещении рабочих затворов. При этом мостовой кран помещения может быть использован для подачи оборудования и материалов в туннель.

#### **4.7 Камера рабочих затворов**

Устойчивый напорный режим в туннеле в эксплуатационный период создается двумя конусными затворами 2200 мм, находящимися в помещении затворов у подошвы левого берега Орто-Токойское (Касансайского) водохранилища на выходе из туннеля после развилки. Размеры отверстий затворов определены из условий пропуска сбросного расхода  $100 \text{ м}^3/\text{с}$  при НПУ в водохранилище 1128,50.

Для осмотра и ремонта конусных затворов выше них устраиваются аварийно-ремонтные затворы. Управление конусными затворами осуществляется электрическими винтовыми подъемниками, аварийно-ремонтными гидроподъемниками. Для монтажа оборудования в помещении затворов имеется мостовой кран грузоподъемностью 15 т.

Осмотр и мелкий ремонт туннеля от помещения рабочих затворов до аварийного затвора производится через герметические люки, находящиеся в помещении рабочих затворов выше ремонтных затворов. Люки находятся в зоне действия мостового крана.

Камера гашения и отводящий тракт. Гашение энергии струй, выходящих из конусных затворов, осуществляется в камерах гашения, примыкающих к камере рабочих конусных затворов.

Камера имеет квадратное сечение 6,60 x 6,60 м и длину 10,0 м. Для сокращения волновых явлений в отводящем лотке на расстоянии 28,0 м от начала лотка устроен порог, при переливе через который скорости в отводящем тракте не превышают  $3,0 \text{ м/с}$ .

Поток, энергия которого погашена в камере, далее попадает в прямоугольный лоток отводящего тракта длиной 52,50 м. Лоток имеет два

пролета, перекрываемых плоскими ремонтными затворами для ремонта и осмотра одной нитки затворов и камеры гашения при работающей второй.

Два пролета прямоугольного лотка объединены в общий трапецеидальный отводящий канал с бетонной облицовкой, выходящий в русло р. Касансай. Облицовка канала сопрягается с руслом реки бетонным зубом.

#### **4.8 Характеристика чаши, берегов зоны водохранилища**

Водохранилище русловое, сезонного регулирования предназначено для регулирования стока р. Касансай с целью улучшения водообеспеченности подкомандных земель.

Чаша водохранилища, образованная плотиной расположена на р.Касансай в узком скалистом ущелье - урочище Орто-Токой в 7 км от селения Ала-Бука (естественное понижение горной долины) и 70 км от г. Наманган.

Под чашу водохранилища, плотину, рабочий поселок и прочие сооружения отчуждено 850 гектаров земель.

Левый берег от р. Касансай до поселка водохранилища (северный) пологий, слабо изрезанный, от поселка до плотины (восточный) обрывистый, скалистый, сильно изрезанный руслами саев.

Правый берег чаши по западному склону изрезанный, а по южному склону пологий, с многочисленными заливами длиной до 700 м, переходящий в обрывистый, скалистый у плотины.

Чашей водохранилища служит террасированная долина реки Касансай; расположенная в полосе мезозойских и третичных пород.

Первая терраса (пойма реки) сложена галечниками. Вторая покрыта небольшой галькой до 2,5-3,0 м. Высота террасы 3 м. Третья терраса высотой 2,6 м. Уступ ее хорошо выражен на правом берегу реки. В основании террасы, под покровом мелкоземов, залегают галечники, мощностью 4,2-7,2 м, подстилаемые конгломератами. Четвертая терраса, образующая водораздел с рекой Ала-Бука-Саем, имеет покров лессовидных суглинков и супесей

мощностью до 20 м. Под суглинками залегают галечники подстилаемые конгломератами.

Отложения четвертой террасы местами размывы, местами покрыты выносами оврагов с гор.

Галечники по дну чаши водохранилища насыщены водой.

Ложем аллювиальных отложений являются породы третичного и мелового возраста. На дневную поверхность в ярких обнажениях они появляются по контакту впадины с порфирным массивом расположенным у створа плотины.

Плоскость контакта свидетельствует о тектоническом разломе, расположенном в чаше водохранилища.

Место, выбранное под плотину, приурочено к узкому ущелью в гряде порфиров, к которой прилегает описанная впадина.

По оси плотины ущелье имеет борта высотой до 100 м при крутизне в среднем 20-25 м у левого борта и до 30 м у правого, создающиеся чередованием почти отвесных и почти горизонтальных участков.

В месте плотины сланцевые и плитчатые порфиры и туфы поднимаются над руслом реки и прикрыты на скалах осыпями, а на террасах аллювием реки и осыпями. Породы очень крепкие, трещиноватые.

В общем разрезе, в породах правого и левого бортов на участке плотины наблюдаются отдельные зоны нарушений - трещины, заполненные брекчией и полосы смятой и раздробленной породы.

При УМО объем водохранилища 10,0 млн. м<sup>3</sup>, площадь зеркала 0,6 км.

Площадь мелководий с глубинами до 2,0 м при отметке НПУ составляет 0,8 км, мелководья чистые, в народном хозяйстве не используются.

## 5 ОСНОВНЫЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОХРАНИЛИЩА

### 5.1 Основные сведения

Основными водопотребителями полезного объема Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища являются системы ирригации хозяйств на территориях Кыргызстана и Узбекистана (рисунок 5.1).

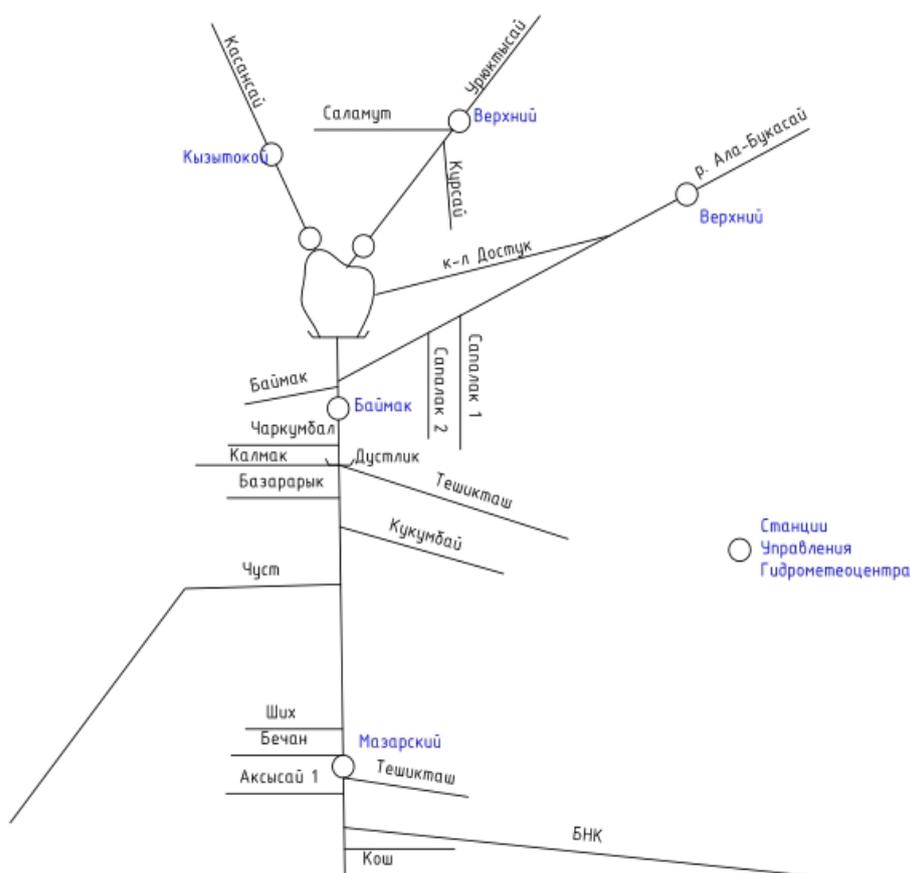


Рисунок 5.1 - Ирригационная схема бассейна р. Касансай

Использование накопленной в водохранилище воды производится в летне-осенний период. Накопленный объем воды сбрасывается из водохранилища через туннельный водовыпуск в левом берегу плотины и катастрофический сброс в левом скальном борту и поступает в р. Касансай.

Водозабор на орошение производится каналами, расположенными по правому и левому берегам отводящего русла р. Касансай.

На основании Протокола от 11.04.1980 г. вододделение осуществляется:

- Кыргызстан – 19,0 млн.м<sup>3</sup> или 8%,
- Узбекистан – 216,0 млн.м<sup>3</sup> или 92%.

Фактическая площадь орошаемых земель составляет 28,0 тыс.га, из них 2 тыс.га в Кыргызской Республике и 26,0 тыс.га в Республике Узбекистан.

Требования орошения к режиму работы водохранилища заключаются в бесперебойном водоснабжении в соответствии с графиком поливов в течение вегетационного периода, а также для промывки засоленных земель в межвегетационный период. Объем водозабора на орошение зависит от нормы и режима поливов.

Рациональное распределение и эффективное использование водных ресурсов, особенно в маловодные периоды, в значительной степени определяется правильным режимом работы водохранилища, который согласуется соответствующими ведомствами между Кыргызской Республикой и Республикой Узбекистан.

Ввод водохранилища в эксплуатацию и его работа позволили значительно повысить водообеспеченность в зоне орошения.

Эффективность работы водохранилища, а, следовательно, и всей водохозяйственной системы Касансайского бассейна определяется оптимальными правилами режима его работы, т.е. правилами использования водных ресурсов, позволяющими обеспечить расчетную гарантированную отдачу Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища в самых различных условиях водности и водохозяйственных ситуациях.

Ниже водохранилища, где река выходит из гор, происходит рассеивание стока благодаря интенсивному разбору воды реки веером ирригационных каналов.

Пропуск воды на плотинном узле осуществляется через водовыпуск в основании плотины и катастрофический сброс на левом склоне ущелья.

Основным показателем водохозяйственного эффекта водохранилища принят годовой объем воды, который по заданному гидрографу гарантируется водопотребителям – расчетная отдача.

Основным потребителем воды как в современных условиях, так и в перспективе, является орошение.

Объемы водопотребления на орошение на основе рационального использования собственных водных ресурсов бассейна составляют: современный уровень (2023 г. согласно представленного годового отчета за 2023 г.) - 276,6 млн.м<sup>3</sup>.

Покрытие дефицитов и дальнейшее развитие орошения в бассейне возможно при составлении ТЭО проектными институтами.

## **5.2 Требования к режиму эксплуатации водохранилища**

Основные требования к режиму работы водохранилища - это график наполнения и сработки (диспетчерский график) составляется с учетом эффективного использования полезной емкости водохранилища.

Ежегодно по сведениям гидрометеорологической службы определяется долгосрочный гидрологический прогноз стока р. Касансай и рассчитывается максимальный объем возможного наполнения Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища.

В зависимости от долгосрочного гидрологического прогноза и объема возможного наполнения определяется доля участия Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища в плане водопользования.

В Управлении водохранилищем, по среднемноголетним данным разрабатываются и утверждаются диспетчерские графики наполнения и сработки водохранилища.

При получении от Кыргызгидромет долгосрочного прогноза по реке Касансай производится корректировка графика. Диспетчерские графики наполнения и сработки должны также корректироваться в зависимости от уточненных краткосрочных гидрологических прогнозов. Корректировка производится с октября по июль ежемесячно при получении прогноза.

Сроки и объемы наполнения и сработки Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища, принятые и утвержденные по графику, могут быть изменены только по согласованию между государственными водохозяйственными органами Республик Кыргызстан и Узбекистан.

Все изменения режима работы водохранилища передаются через диспетчера и должны быть подтверждены, письменным распоряжением, которое регистрируется и хранится в диспетчерском журнале.

Распоряжение для исполнения передается и оформляется начальником водохранилища и лишь в крайних случаях лицами, замещающими его (гл.инженером, диспетчером или дежурным диспетчером). После исполнения распоряжений об этом сообщается в отдел водопользования.

Распоряжения об изменении режима работы отдаются не менее чем за сутки до их выполнения, для осуществления необходимых подготовительных мероприятий. Исключения составляют аварийные случаи, когда требуется немедленное исполнение распоряжения. В аварийных случаях режим работы водохранилища может быть изменен решением начальника водохранилища или официально его замещающего.

График, наполнения и сработки водохранилища строят в координатах: ось абсцисс - время, ось ординат - объемы наполнения или уровни воды (отметки).

В приложениях приведены проектный и фактические графики наполнения и сработки водохранилища за 2019 - 2023годы (см. Прил.7).

### **5.3 Подготовительные работы перед наступлением паводкового периода**

Ежегодно до наступления паводкового периода на водохранилище создается паводковая комиссия под руководством главного инженера Управления Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища (далее-Управление). В задачу комиссии входит разработка плана мероприятий по обеспечению пропуска половодья (паводка) через гидроузел и защиты гидротехнических сооружений от повреждений.

Режим пропуска половодий разрабатывается в соответствии с режимом, установленным Службой водных ресурсов согласно «Правилам учета стока воды на водохранилище», «Правилам эксплуатации заиляемых водохранилищ малой и средней емкости» (ПР 34-70-009-83 ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАИЛЯЕМЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ МАЛОЙ И СРЕДНЕЙ ЕМКОСТИ) и должен быть доведен до сведения всех основных водопользователей.

Если для пропуска половодья предусматривается использование водопропускных сооружений, эксплуатируемых другими ведомствами, то необходимо до начала паводка составить согласованные мероприятия по подготовке их к работе и определить порядок включения в работу.

План мероприятий по пропуску половодья (паводка) разрабатывается заблаговременно, основываясь на предыдущих и текущем прогнозах Кыргызгидромета, содержащих сроки начала и конца половодья, размер и характер его прохождения, а также максимальные величины приточного расхода половодья, и включает следующее:

- режим предварительной сработки водохранилища;
- режим работы гидроузла в период прохождения паводковых расходов;
- график маневрирования затворами;
- перечень аварийного запаса строительных материалов и мест их нахождения (камень, песок, щебень, лесоматериалы, материалы для уплотнения и др.), необходимых для ликвидации возможных размывов и повреждений сооружений, а также перечень транспортных средств, спецодежды, инструментов и оборудования.

В состав подготовительных работ перед половодьем (паводком) включаются: общий осмотр паводковой комиссией состояния гидротехнических сооружений; проверка работоспособности КИА;

- завершение плановых ремонтов всех гидротехнических сооружений, в том числе устройств, обеспечивающих отвод талых и дренажных вод;

- проверка действия затворов и оборудования, работа которых связана с пропуском высоких вод; выполнение мероприятий по обеспечению надежной работы затворов и их подъемных устройств;
- разборка или удаление временных сооружений и конструкций, устанавливаемых на морозный период (запаней, тепляков, потокообразователей и др.);
- дополнительное укрепление откосов фунтовых сооружений и берегов в местах, подверженных размыву; защита линий электропередач, расположенных в пойменных участках, от подмыва оснований и воздействия льда во время ледохода; расчистка от снега и наледей нагорных канав у сооружений, кюветов на гребне и бермах плотин;
- вывоз до наступления высоких вод с затопляемых территорий оборудования, механизмов, материалов и др.;
- подготовка к возможному выполнению мероприятий по ослаблению ледяного покрова, в том числе к производству взрывных работ;
- разработка и согласование с местными органами власти и другими организациями совместных планов действий в случае аварийных ситуаций при прохождении ледохода и высоких вод, в том числе по оказанию помощи эксплуатирующей организации;
- организация аварийных бригад на время пропуска половодья (паводков), обучение их производству работ, которые могут потребоваться при пропуске паводка (дробление льда и взрывные работы, подводная каменная наброска, фашинные крепления, механизированный и ручной водоотливы и т.п.), проведение инструктажа по технике безопасности;
- усиление электроосвещения акватории в зоне водосбросов;

- проверка и поддержание в исправном состоянии проездов и подъездов для автотранспорта к гидротехническим сооружениям и складам аварийного запаса с учетом неблагоприятных метеорологических условий (дождь, снежный покров и т.п.).

Срок окончания подготовительных работ устанавливается в зависимости от местных условий, но не позднее чем за 15 дней до начала половодья, определенного прогнозом Кыргызгидромета. Осуществляется ежедневный контроль за своевременным выполнением мероприятий, предусмотренных планом по пропуску половодья.

Во внутренний журнал Управления по эксплуатации гидротехнических сооружений приводится перечень работ, выполняемых на гидроузле в период подготовки и прохождения паводка с распределением обязанностей эксплуатационного персонала на этот период.

Режим работы в этот период осуществляется, как правило, согласно диспетчерским графикам (см. Прил.7).

Разрабатывается главным инженером Управления схема оптимального маневрирования затворами в зависимости от прохождения паводка, обеспечивающая наиболее благоприятные условия сопряжения потока в нижнем бьефе и не приводящая к повреждениям сооружений, разрушению креплений и подмывам дна, с учетом режима работы водохранилища.

При этом должны соблюдаться следующие требования:

- открытие водосбросных отверстий должно производиться постепенно с целью недопущения образования больших волн, а также для возможно большего распределения потока сбрасываемой воды по всему фронту сооружения;
- если водосливные отверстия имеют различные отметки гребня, то первоочередной сброс воды следует осуществлять через водосбросные отверстия, имеющие более высокую отметку гребня водослива;

- не допускать сосредоточенных сбросов воды, особенно при низком уровне нижнего бьефа; создавать наиболее желательные направления потока воды и допустимые скорости.

Режим работы водосбросных сооружений плотины Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища устанавливается планом с последующим уточнением по мере накопления опыта эксплуатации и заносится в местный журнал Управления по эксплуатации гидротехнических сооружений. Возможные отступления от порядка работы водосбросных отверстий с целью сброса плавающего льда, шуги и мусора должны быть отмечены в местный журнал Управления.

Оповещение о сбросах воды в установленном порядке должно передаваться местным органам управления. Информирование об этом населения и всех заинтересованных организаций осуществляется с помощью СМИ, а также с использованием местной системы оповещения населения, состоящей из электронных сирен и стоек голосового оповещения.

После прохождения половодья (паводка) все гидротехнические сооружения, особенно крепления нижнего бьефа, а также оборудование должны быть осмотрены, выявлены повреждения и назначены сроки их устранения.

#### **5.4 Эксплуатация Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища в чрезвычайных ситуациях**

В журнале по эксплуатации гидротехнических сооружений плотинного гидроузла Орто-Токойской (Касан-Сайской) плотины должен быть изложен план действий эксплуатационного персонала при возникновении аварийных ситуаций на гидротехнических сооружениях:

- береговой линии по контуру водохранилища;
- тела плотины;
- поверхностного водосброса;
- глубинного водосброса;
- отводящего зарегулированного русла;

- измерительных гидропостов;  
и механического оборудования.

Действия персонала должны быть направлены на устранение возможных причин, создающих угрозу аварии, а в случае невозможности их устранения - на выполнение мероприятий по уменьшению ущерба от аварии.

Планом должны быть определены:

- меры по оповещению персонала и местного населения об угрозе возникновения аварийной ситуации, основные и резервные средства связи;
- места размещения и объемы аварийных материалов и инструментов;
- привлекаемые транспортные средства и основные маршруты их передвижения.

Немедленному устранению подлежат нарушения и процессы в работе гидротехнических сооружений и механического оборудования, представляющие опасность для людей и создающие угрозу устойчивости и работоспособности основных гидротехнических сооружений и технологического оборудования.

К таким нарушениям и процессам отнесены:

- резкое усиление фильтрационных процессов и суффозионных явлений с образованием просадочных зон и оползневых участков;
- неравномерная осадка гидротехнических сооружений и их оснований, превышающая предельно допустимые значения и создающая угрозу их устойчивости;
- забивка (заносы, завалы и т.п.) водопропускных и водосбросных сооружений, что может привести к переливу воды через гребень с последующим разрушением сооружения;
- выход из строя основных затворов или их подъемных механизмов, водосбросных и водопропускных устройств.

В журнал по эксплуатации гидротехнических сооружений должны быть отмечены наиболее вероятные причины возникновения аварийных ситуаций и составлен план действия персонала по их устранению.

Причинами возникновения аварийных ситуаций могут быть:

- прохождение высокого паводка с расходами, превышающими расчетную пропускную способность водопропускных сооружений гидроузла;
- воздействие селевых потоков и лавин большой мощности;
- сейсмические явления;
- различного рода обвалы и оползания горных склонов, в том числе в водохранилище с образованием высоких волн;
- катастрофические атмосферные осадки (ливень, снегопад), ледовые и шуговые явления;
- ухудшение неблагоприятного фильтрационного режима в районе расположения гидроузла, оснований и примыканий гидротехнических сооружений;
- снижение прочности и устойчивости гидротехнических сооружений и их отдельных элементов, вызванные нарушениями правил эксплуатации, некачественным выполнением строительно-монтажных работ и вследствие ошибок, допущенных при проектировании;
- отказы в работе гидромеханического оборудования.

При угрозе возникновения аварийных ситуаций необходимо организовать усиленный контроль за состоянием возможных зон повышенной опасности, а также иметь постоянную информацию от соответствующих государственных органов об угрозе возникновения стихийных явлений.

При наличии информации об угрозе возникновения катастрофических явлений предупредительными мерами по предотвращению и ликвидации возможных аварии, а также уменьшению ущерба могут быть:

- снижение уровня воды в водохранилище;
- наращивание гребней и укрепление откосов плотин;
- устройство дополнительных водосбросных отверстий или подготовка к созданию прорана в наиболее легко восстанавливаемых частях гидротехнических сооружений;
- устройство водоотбойных и струенаправляющих дамб и перемычек;

- перемещение в безопасное место оборудования и механизмов или обеспечение их защиты от возможных повреждений;
- обеспечение возможности открытия всех водосбросных отверстий; в случае необходимости - подрыв заклинившихся затворов.

К журналу по эксплуатации гидротехнических сооружений должна прилагаться заранее разработанная проектная документация по возможному предотвращению и ликвидации наиболее вероятных аварийных разрушений гидротехнических сооружений. Реализация мероприятий, предусмотренных проектной документацией, должна быть согласована с местными органами власти и подразделениями МЧС. Порядок реализации мероприятий должен быть также отражен в декларации безопасности.

Противоаварийные устройства, водоотливные и спасательные средства должны содержаться в исправном состоянии и периодически проверяться.

Во всех случаях, когда возникает угроза разрушения гидротехнических сооружений, необходимо срочное оповещение в установленном порядке всех населенных пунктов, расположенных ниже ГТС, и эвакуация населения из опасной зоны.

### **5.5 Эксплуатация Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища в зимний период**

Разрабатывается план мероприятий по подготовке гидротехнических сооружений и гидроузла в целом к эксплуатации в зимних условиях до начала периода с отрицательной температурой воздуха по результатам комиссионных осмотров гидротехнических сооружений.

В план подготовки к эксплуатации должны быть включены следующие мероприятия: проверка готовности к действию затворов, предназначенных для работы в зимний период, и механизмов, их обслуживающих, а также исправности уплотнений;

- проверка готовности шугосбросных устройств, решеткоочистительных механизмов;

- проверка исправности устройств для обогрева и утепления затворов, решеток, пазов, закладных частей и механизмов подъема;
- подготовка и проверка утепления аэрационных устройств, уравнивательных резервуаров (башен), крышек дренажных люков, измерительных устройств и смотровых колодцев;
- подготовка к эксплуатации в зимний период помещений, подверженных промораживанию (утепление дверей, проверка отопительной системы и т.п.), причем в первую очередь, помещений дренажных устройств и помещений с контрольно-измерительной аппаратурой;
- проверка исправности контрольно-измерительной аппаратуры и предохранение ее от промерзания; проверка исправности освещения и связи, в первую очередь, на акватории, примыкающей к аванкамере и водосбросным сооружениям, в местах расположения аэрационных и дренажных устройств;
- подготовка инструментов и приспособлений (багров, граблей, пешней и т.п.);
- подготовка подъездов на сооружения;
- организация сменных бригад по сбросу льда, шуги и т.п.

Затворы сооружения, не рассчитанные на эксплуатацию при давлении сплошного ледяного поля, в течение всего зимнего периода должны быть защищены устройством полынни. Поддержание полынни, как правило, осуществляется механическими средствами (потокообразователями и барботажными установками), а в отдельных случаях можно применять искусственное утепление (при достаточно стабильном верхнем бьефе).

Сооружения гидроузла и персонал должны быть подготовлены к пропуску льда в период ледохода. Необходимость в пропуске льда через створ зависит от размеров водохранилища, характера вскрытия реки и сроков половодья. Желательно создать такие условия, при которых таяние льда происходит в водохранилище.

Пропуск льда должен производиться через поверхностные водосбросные отверстия с обеспечением достаточного слоя воды над порогом во избежание

его повреждения. Открытие затворов должно составлять 0,2 - 0,4 Н (Н - максимальный напор на водосливе), что позволяет осуществлять наиболее успешный пропуск льда. При прогнозе тяжелого ледохода желательно до начала сброса льда принять меры по ослаблению ледового поля. К таким мерам относятся чернение ледяных полей, проведение ледокольных и взрывных работ.

При образовании затворов льда и больших ледяных масс, опасных для сооружения, ликвидация их должна осуществляться взрывным способом. Очередность взрывов льда в нижнем бьефе производится снизу-вверх по течению реки.

Во избежание разрушения крепления в нижнем бьефе при сбросе льда надо, по возможности, обеспечивать поверхностный режим сопряжения потока. Целесообразно принятие мер по ускорению вскрытия реки в нижнем бьефе для предотвращения образования затворов.

Для предотвращения шугообразования в период ледостава необходимо выполнение мероприятий, способствующих ускорению образования льда.

Борьба с шугой должна вестись следующими способами:

- аккумуляция шуги в верхнем бьефе и водохранилище с целью создания благоприятных условий для быстрого льдообразования при приближении температуры воды к минусовым значениям;
- сброс шуги с помощью специальных шугосбросных устройств и водосбросных сооружений. При этом транспортирующая скорость воды в водопроводящих трактах должна быть достаточной для обеспечения транзита шуги и предотвращения возможности забивки тракта;
- сброс шуги через гидротурбины с частичным или полным удалением решеток при возникновении угрозы забивки шугой решеток и образования перепадов, превышающих проектные величины (при техническом обосновании в каждом случае) для обеспечения бесперебойной работы системы технического водоснабжения;

- установка в зимний период специальных решеток с большими пролетами между стержнями.

В период ледостава, при снижении температуры воздуха ниже 0 °С и охлаждении воды ниже +1 °С, необходима организация непрерывного контроля за температурой воды на водозаборе для установления момента ее переохлаждения. Для обнаружения появления шуги целесообразно использование шугосигнализаторов.

Электрообогрев решеток необходимо включать при обнаружении первых признаков шугообразования при температуре воды, поступающей к решеткам, ниже +0,1 °С с целью недопущения намерзания льда. Для предотвращения забивки решеток шугой и плавающим льдом может быть использовано решеткоочистительное оборудование, при этом основная масса шуги должна быть пропущена через решетку.

Готовность сооружений к работе в зимних условиях проверяется комиссией по подготовке к зиме.

## **5.6 Визуальные наблюдения за сооружениями**

Визуальные наблюдения являются составной частью натуральных наблюдений и приводятся с целью выявления дефектов, происшедших в период эксплуатации сооружений.

К визуальным наблюдениям относятся наблюдения за общим состоянием земляных и бетонных поверхностей сооружений, за просадками и трещинами, следами фильтрации.

Визуальные наблюдения ведутся Управлением путем регулярных обходов и осмотров сооружений, порядок и сроки которых определяются также Управлением. Все нарушения, обнаруженные во время обходов, фиксируются на месте, а также на планах и разрезах сооружений, с описанием, зарисовками, обмерами и фотографированием, при последующих обходах отмечаются происшедшие изменения в характере и масштабах деформаций.

Наблюдения за уровнями воды в Орто-Токойском (Касан-Сайском) водохранилище (расходами воды из очагов фильтрации и дренажей),

раскрытием трещин, оползнями и др. проводятся при помощи приборов и простейших инструментов.

Результаты осмотров заносятся в журнал визуальных наблюдений (см. Приложение 3).

Одновременно делаются записи о необходимых мероприятиях, сроках их исполнения и фактическом выполнении.

Ответственность за организацию и осуществление надзора за состоянием сооружений возлагается на старшего инженера гидроузла, а проведение осмотров – на наблюдателей.

При визуальных наблюдениях обходах и осмотрах земляных плотин и дамб обоснования необходимо следить за:

- общим состоянием гребня, берм и откосов;
- осадками, оползнями и другими деформациями сооружений;
- состоянием крепления верхних откосов сооружения;
- выходами фильтрационных вод на низовом откосе и в нижнем бьефе плотины, в береговых примыканиях и в обход сооружений;
- состоянием и работой дренажных устройств;
- выпором грунта;
- состоянием элементов контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) и оборудованием гидрометрических постов;
- состоянием берегов, склонов, балок и оврагов в районе гидроузла;
- горизонтальными смещениями сооружений и т.д.

Общий надзор за облицовками и креплениями сооружений состоит из регулярных визуальных осмотров. Наблюдатели ежедневно, а при сильных волнениях несколько раз в течение суток обследуют состояние креплений и установленных на сооружениях приборов и оборудования.

При визуальных осмотрах креплений и облицовок должны быть выявлены деформации, смещения и просадки отдельных элементов, появление трещин, размывы и другие нарушения в подготовках под проницаемыми покрытиями.

Во время осмотра необходимо обращать особое внимание на:

- вымыв уплотняющих материалов из швов бетонных и железобетонных частей сооружений;
- смещение элементов и креплений вследствие давления грунтовой воды
- промоины под облицовками;
- появления в бьефах крупных плавающих предметов и т.д.

Подводные обследования креплений целесообразно проводить при наиболее низких уровнях воды и наибольшей ее прозрачности.

Подводные обследования необходимо проводить раз в год на всем протяжении сооружения. При возникающих деформациях просадочного характера, оползания элементов покрытия с откосов и других аналогичных повреждениях подводные обследования проводятся по особому заданию.

Местная фильтрация определяется следующими явлениями:

- мокрые пятна - слабая фильтрация в виде капель, скатывающихся по откосу;
- проточки - фильтрация в виде слабых струй воды;
- свищи – выходы сосредоточенной фильтрации в лице отдельных струй воды, пробивающихся через тело сооружений;
- грифоны – то же, но в виде небольших фонтанчиков.

При наблюдениях за фильтрацией следует особое внимание уделять местам появления выходов воды;

- в пределах низовых откосов плотины;
- в сопряжениях частей плотины из разнородных материалов и в местах примыкания их к берегам и сооружениям;
- в нижнем бьефе через основание плотины.

Во всех обнаруженных очагах местной фильтрации, где она проявляется струйками или грифонами, места выхода воды расчищаются, устраиваются небольшие бассейны и канавки для отвода воды и производятся измерения фильтрационного расхода объемным способом.

В каждом измерении расхода нужно проверять наличие или отсутствие явлений выноса грунта с качественной их оценкой.

Если после месячного наблюдения будет установлена стабилизация или уменьшение фильтрационного расхода, можно наблюдения производить 2-3 раза в месяц до ликвидации очагов фильтрации.

Все обнаруженные очаги фильтрации детально осматриваются на месте и фиксируются записями в журнале визуальных наблюдений (рис.2 прил. 3).

В записях указывается место пикета и расстояние в метрах (№ пикета и расстояние в метрах от ПК и оси сооружения), характер фильтрации, а также размеры. Рекомендуются производить зарисовку и фотографирование таких мест с приложением их к журналу наблюдений.

Визуальные наблюдения за состоянием водовыпускного сооружения осуществляются путем осмотра его внешнего вида, фиксации вновь появившихся и изменения размеров старых дефектов, раскрытия швов и других явлений, указывающих на происхождение деформации сооружения.

При осмотре поверхности бетона выявляются трещины, потеки, налеты и напластования продуктов выщелачивания, наличие пустот, обнажение арматуры и т.д.

Наблюдения за поверхностью бетона производятся не реже одного раза в неделю. При обнаружении каких-либо ненормальных явлений, активизации и расширения зоны замеченных дефектов наблюдения за ними должны проводиться через 3-5 дней и даже ежедневно вплоть до ликвидации их.

При пропуске максимальных расходов наблюдения производятся ежедневно.

Визуальная оценка прочности бетона должна производиться путем тщательного осмотра его поверхности, простукивания молотком.

Наблюдения за прочностью бетона производят при помощи дискового прибора ДПП-4, эталонного молотка Кашкарова, молотка Физделя, пистолета Скрамтаева и др. приборов.

При осмотрах водовыпускного сооружения необходимо проверить состояние трубы, быстротока, выявить вынос грунта из основания.

Необходимо обращать особое внимание на входные отверстия водовыпуска, где возможно образование завалов плавающими предметами, наносами, на размыв дна за сооружением в нижнем бьефе.

Результаты наблюдений за состоянием поверхности бетона и конструкций заносятся в журнал визуальных наблюдений, а все замеченные дефекты нумеруются и указываются условными обозначениями на схемах (развертках) сооружений.

При записях в журнале визуальных наблюдений для каждого дефекта указывается дата его обнаружения, местоположение, размеры, интенсивность и характеристика происходящих явлений.

При визуальных наблюдениях за состоянием металлических, в том числе и закладных конструкций сооружений: затворов, подъемников, ремонтных заграждений - фиксируются:

- наличие изломов, трещин, вмятин;
- состояние элементов крепления конструкций;
- степень коррозии.

Результаты наблюдений за коррозией металлических конструкций оформляются в виде графиков зависимости коррозионного ослабления сечений элементов сооружений от времени. Очаги коррозий ликвидируются при помощи масляной краски, битума, цементно-песчаного раствора, бетона и др.

Для всех видов конструкций следует выявлять степень обрастания их растительными и животными организмами и состояние материала сооружений под ними.

## **5.7 Инструментальные наблюдения за сооружениями**

Деформации земляных сооружений подразделяются на общие и местные.

Общие деформации вызываются осадкой основания и уплотнением тела земляного сооружения. Инструментальные наблюдения дают возможность

определить величину и динамику осадки сооружения, выявить интенсивность нарастания или затухания деформаций, установить признаки нарушения, устойчивости сооружения и степень их опасности.

Местные деформации могут возникнуть вследствие неравномерной осадки сооружения, вызванной недоуплотнением, выноса грунта фильтрационным потоком из тела и основания сооружения, выпора грунта и т.д.

Местные деформации могут привести к существенному нарушению монолитности и оказаться опасными в отношении устойчивости и работоспособности сооружений.

Наблюдения за деформациями позволяют установить масштабы и динамику их развития, степень опасности для сооружения и определить необходимые мероприятия по их ликвидации.

Величина осадки и горизонтальные перемещения сооружений определяются измерениями показаний реперов и марок. Наблюдения за осадкой сооружений заключается в периодически повторяющихся нивелировках реперов и марок.

Периодичность и общая продолжительность проведения наблюдений за осадками зависят от местных условий, величины и скорости их затухания.

Наблюдения за осадкой плотины производятся один раз в квартал. Календарные сроки наблюдений за осадками должны устанавливаться для каждой плотины в зависимости от местных условий.

Измерения осадок сети высотных марок, установленных на сооружениях, проводятся нивелированием III класса по замкнутому ходу между рабочими реперами.

Когда в результате нивелирования обнаруживаются резкие расхождения в отмотках марок (реперов) по сравнению с предыдущей нивелировкой, необходимо произвести контрольную нивелировку и лишь после установления достоверности отметок заносить их в журнал.

На основании данных журналов наблюдений составляются сводные ведомости осадок.

По материалам наблюдений строятся графики интенсивности осадок сооружения по продольным и поперечным створам, где на горизонтальной оси откладывают время наблюдений (1 см - 1 мес.), а на вертикальной - осадки марок (мм).

На основании данных инструментальных наблюдений за состоянием земляных сооружений производится анализ вертикальных деформаций сооружений в целом и отдельных их элементов.

В состав обязательных инструментальных наблюдений за бетонными и железобетонными сооружениями должны входить наблюдения за:

- осадками сооружений и их элементов;
- фильтрацией воды через бетон и швы;
- прочностью и водонепроницаемостью бетона;
- фильтрационным режимом в основании сооружений и др.;
- напряженным состоянием и температурным режимом массивных бетонных сооружений.

Инструментальные наблюдения должны производиться не менее двух раз в год, а при заметных нарушениях и деформациях – по мере необходимости, до полной их стабилизации.

Наблюдения за осадками - вертикальными перемещениями должны производиться в соответствии с программой исследований, разработанной проектной организацией.

Осадки бетонных и железобетонных сооружений определяются путем нивелирования установленных на них поверхностных, глубинных и боковых (консольных) марок.

По данным наблюдений строятся графики изменения осадки отдельных точек сооружения во времени согласно П87-2001 (РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ НАТУРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ОСАДКАМИ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН) (рисунок 5.1).

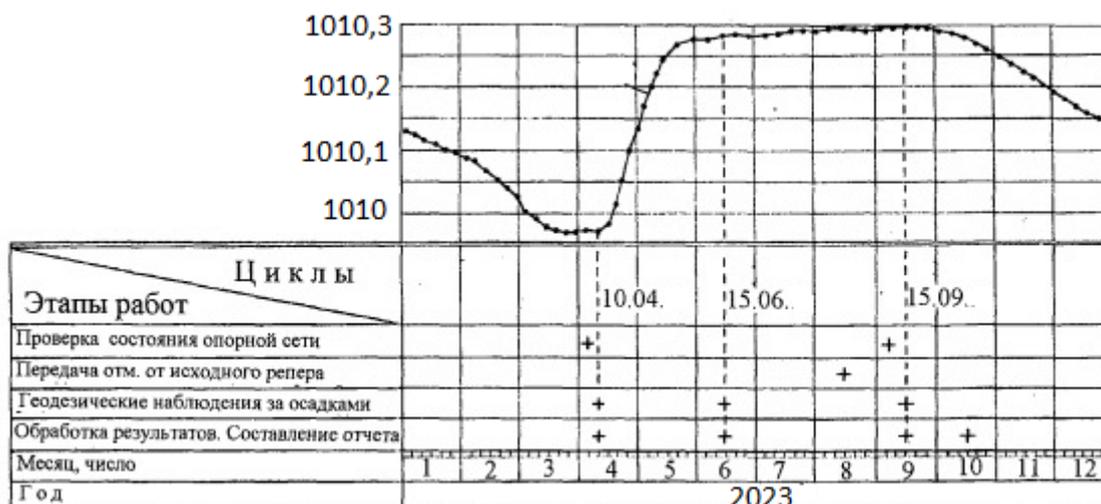


Рисунок 5.1 – Рекомендуемая форма графика наблюдений за осадкой отдельных точек сооружения

Наблюдениями за фильтрацией воды через бетон выявляются места пониженной плотности бетона, сильная трещиноватость и пористость, низкое качество строительных швов, интенсивность выщелачивания бетона фильтрующейся водой и другие коррозионные воздействия окружающей среды.

Пробы воды, фильтрующейся через бетон, рекомендуется брать из мест фильтрации с характерными признаками коррозии бетона.

Результаты измерения расходов фильтрации и титрования проб должны заноситься в журнал измерений расходов фильтрации и представляться в виде графиков, показывающих изменения по времени скорости фильтрации и количества выщелачиваемой извести для каждого места наблюдений в отдельности.

Фильтрационный расход через бетонные сооружения измеряется объемным способом, а результаты наблюдений за расходами воды из очагов фильтрации должны заноситься в журнал измерений расходов фильтрации.

Для уменьшения фильтрации воды через бетон применяются цементация, силикатизация, торкретирование или инъекция полимерцементными растворами. При появлении трещин, которые представляют собой

размывы в отдельных конструкциях сооружений и возникают вследствие неравномерных осадок, напряжений от внешних нагрузок и температурно-осадочных явлений, необходимо:

- перенумеровать трещины;
- внести в журнал наблюдений за трещинами их подробное описание;
- сделать зарисовки и привязку к развертке сооружения;
- установить маяки и щелемеры для фиксации развития трещин.

Систематическими наблюдениями за показаниями установленных приборов выявляются состояние и причина образования трещин.

### **5.8 Наблюдения по чаше водохранилища**

Осмотр чаши водохранилища производится один раз в месяц.

При осмотре необходимо обращать внимание на санитарное состояние чаши и состояние берегов. После прохождения паводка, осадков ливневого характера или сильного шторма осмотр чаши производится немедленно.

В летнее время ведутся наблюдения за зарастанием. Ежегодно определяются площади мелководных участков и проверяется их санитарное состояние.

Примечания:

- В период весеннего половодья, обильных дождей, штормов и нахождения водохранилища в наполненном до максимальных уровней состоянии наблюдения за состоянием сооружений гидроузла ведутся не менее 2 раз в сутки; при чрезвычайных условиях – круглосуточно.
- Наблюдения за появлением новых очагов фильтрации, за расходом, мутностью и температурой воды при максимальном наполнении водохранилища производится ежедневно.
- Сразу же после землетрясения.

Для натуральных наблюдений необходимо на водохранилище иметь следующие измерительные приборы:

1. Нивелиры
2. Теодолиты

3. Планшеты
4. Мен аулы
5. Вертушки гидрометрические
6. Барометры
7. Рейки водомерные
8. Рейки нивелировочные
9. Водосливы
10. Рулетки мерные
11. Расходографы, лимниграфы.

Вся контрольно-измерительная аппаратура должна подвергаться метрологической проверке, аттестации и ремонту в метрологических лабораториях в сроки, с ними согласованные согласно действующим нормативным документам. Ежегодно старшим инженером должен составляться график метрологической поверки согласно инструкции для каждого прибора. Состав и сроки проведения наблюдений приведены в таблице 5.2.

## **5.9 Репера**

Важным условием правильной эксплуатации гидротехнических сооружений водохранилища является оснащение их контрольно-измерительными приборами и аппаратурой для проведения систематических наблюдений и измерений для определения состояния сооружений с точки зрения безопасности их эксплуатации, учета эксплуатационных характеристик, своевременного выявления и предупреждения возможных деформаций и повреждений.

Таблица 5.2 - Состав и сроки проведения наблюдений

Виды наблюдений	Периодичность
1. Наблюдения за уровнями воды	Ежедневно 2 раза в сутки с точностью до 0.5 см
2. Визуальный осмотр плотины и прилегающих к ней участков территории	Ежедневно
5. Осмотр сооружений гидроузла	Ежедневно
4. Нивелировка «точек отсчета» реперов, марок	1 раз в год с точностью до 1 см
5. Наблюдения за осадкой сооружения – нивелировка реперов	1 раз в квартал с точностью до 1 см
6. Определение химического состава воды	1 раз в месяц
7. Наблюдения за переработкой берегов	1 раз в год и в случае интенсивной сработки вод-ща
8. Детальный осмотр гидроузла комиссией	2 раза в год(перед паводком и после опорожнения вод-щ§)

В состав контрольно-измерительной аппаратуры входят поверхностные, донные, фундаментальные и базисные репера; створные знаки; высотные марки.

В районе плотины приняты в эксплуатацию репера, приведенные в таблице 5.3.

Регулярно для наблюдения за поведением плотины Орто-Токойского (Касан-Сайкого) водохранилища пользуются реперами № 1 и № 2.

Таблица 5.3 – Репера для наблюдения за телом плотины

№	Репер	Местонахождение	Отметка	№ пикетов по оси плотины
1.	Рп без №	Левый берег, ось	1152,35	
2.	Рп 0-3	Ось плотины, попер.3	1131,38	0+42,5
3.	Рп 0-8	Ось, поперечник 8	1131,26	1+12,5
4.	Рп 0-16	Ось, попер.16	1131,47	2+42,2
5.	Рп № 1	Ось	1132,38	4+50,0
6.	Рп № 2	Ось	1131,77	2+23,4
7.	Рп 5/№	Пр.берег, ось	1138,05	
8.	Рп б/й	Правый берег	1080,2	
9.	Рп 3	Левый берег	1153,77	
10.	Рп 4	Правый берег	1190,41	
11.	Рп бД»	Левый берег	1162,02	
12.	Рп б/№	Правый берег	1168,65	

## **6. ГИДРОМЕТРИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И УЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ В ВОДОХРАНИЛИЩЕ**

### **6.1 Общее положение**

Основными задачами метрологической аттестации гидропоста являются:

- определение и установление соответствия метрологических характеристик гидропоста требованиям НД, которые распространяются на гидропосты, а также ТЗ и ПСД, прошедшим метрологическую экспертизу и утвержденным в установленном порядке;
- проверка правильности выбора методов и средств поверки гидропоста, приведенных в эксплуатационной документации;
- установление межповерочных интервалов для гидропоста;
- установление пригодности гидропоста к применению.

Метрологическая аттестация гидропоста состоит из следующих этапов:

- рассмотрение комплекта технической документации, представленной на метрологическую аттестацию: ТЗ, ПСД, технический паспорт, материалы предварительных исследований, МВИ расхода и стока воды (нормативный документ) и типовая ПМА (при отражении программы работ в МВИ ПМА на метрологическую аттестацию не представляется);
- обследование гидропоста: натурный (внешний) осмотр и описание, установление комплектности гидропоста и правильности установки комплектующих его СИ, геодезические измерения, составление графических документов;
- градуировка гидропоста: проведение экспериментальных исследований по определению функциональной зависимости расхода воды от уровня воды;
- оформление результатов МА гидропоста.

Гидропосты, прошедшие МА, подлежат поверке в процессе эксплуатации и после ремонта в соответствии с документами на методы и средства поверки, указанными в сертификате о метрологической аттестации гидропоста, в порядке, установленном КМС 8.016.

## **6.2 Организация и порядок проведения метрологической аттестации гидропостов**

Гидропост представляется на метрологическую аттестацию полностью укомплектованным рабочими средствами измерений, имеющими действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

Все работы по градуировке гидропоста, связанные с изменением потока (количества) воды, проходящей через гидропост, согласовываются между водопользователями и вододателями (поставщиками воды) заранее как по времени так и по количествам пропусков воды на время его градуировки.

Ответственность за подготовку гидропоста к метрологической аттестации: подготовку документации, материалов по предварительным исследованиям, обследованию, а также согласование и организацию работ по проведению градуировки гидропоста несет организация, представляющая гидропост на метрологическую аттестацию.

По результатам обследования и градуировки гидропоста составляется протокол о метрологических исследованиях, который подписывается в установленном порядке. Форма протокола приведена в Приложении.

Положительные результаты метрологической аттестации гидропоста являются основанием для:

- ввода его в эксплуатацию с установленными метрологическими характеристиками;
- выдачи организацией, проводящей метрологическую аттестацию протокола (приложение А) и градуировочной таблицы;
- выдачи сертификата о метрологической аттестации по КМС 8.021 органом по стандартизации и метрологии.

Протоколы обследования и градуировки гидропоста хранятся до истечения срока межповерочного интервала, установленного по результатам метрологической аттестации гидропоста.

Сертификаты о метрологической аттестации гидропостов хранятся до истечения срока их эксплуатации.

При отрицательных результатах метрологической аттестации гидропоста оформляется протокол, в который вносятся полученные результаты, замечания и выводы о непригодности гидропоста к применению с соответствующим обоснованием.

Текущий учет использования водных ресурсов водохранилища ведется Управлением водохранилища в форме журнала водного баланса согласно Руководству по обработке и подготовке к печати материалов наблюдений на озерах и водохранилищах. Допустимая относительная невязка месячных и годовых балансов водохранилищ не должна превышать 5%.

Ежегодный учет использования водных ресурсов должен производиться в форме информационно-регистрационной карточки по использованию водохранилища (см. приложения 3).

## **6. ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ**

Природоохранные требования определяют ограничения и эксплуатационные мероприятия по поддержанию санитарного состояния водохранилища и прилегающей территории.

Природоохранные мероприятия включают в себя мероприятия по охране земель, вод, недр, атмосферного воздуха, рыбных запасов, животного мира, лесов, пастбищ и т.д.

В настоящем разделе рассматриваются водоохранные мероприятия, т.е. комплекс организационно-хозяйственных, агротехнических, гидротехнических и других работ, способствующих поддержанию санитарной обстановки в водохранилищных зонах и акватории водохранилища и обеспечивающих качество воды.

Все искусственные водоемы, как правило, предназначены для многоцелевого использования и качество воды в них должно удовлетворять требованиям всех потребителей.

Создание водохранилищ на водотоках вызывает существенные изменения на прилегающих к нему территориях и часто сопровождается отрицательными явлениями, основными из которых являются: затопление,

подтопление, засоление земель, переработка берегов и т.д.

Создание водохранилищ способствует увеличению рекреационной нагрузки, что в свою очередь влияет на санитарное состояние прибрежных территорий и водного объекта.

Перечисленные факторы определяют направленность хозяйственной деятельности на территориях, непосредственно прилегающих к водохранилищу и попадающих в зону его влияния. Одним из мероприятий комплексной защиты водохранилищ и их рационального использования является специальная организация территории, находящейся в зоне водохранилищ, получившая название водоохраной зоны.

Создание водоохраных зон является составной и неотъемлемой частью природоохранных мероприятий, а также мероприятий по улучшению технического состояния и благоустройства водохранилищ и их прибрежных территорий.

Водоохранная зона представляет собой территорию, прилегающую к акватории водных объектов, на которой осуществляется комплекс мероприятий, направленных на охрану водных ресурсов, защиту подводящих русел, отводящих каналов и чаши водохранилища от разрушений, с установлением специального режима для предотвращения загрязнения, засорения истощения вод.

Все виды хозяйственной деятельности в пределах водоохранной зоны строго регламентируются и производятся по согласованию со Службой водных ресурсов, органами санитарного надзора областной санэпидстанции и заинтересованными областными организациями. Организация водоохранной зоны водохранилища и ее содержание в надлежащем состоянии является обязательным мероприятием.

В основу установления размера водоохранной зоны положены «Положения о водоохраных зонах и полосах водных объектов в Кыргызской Республике».

Организация водоохраных зон не исключает необходимости

установления округов и зон санитарной охраны водохранилищ или их участков, используемых для лечебных, курортных и оздоровительных нужд населения, запретных полос лесов на землях государственного лесного фонда, санитарных зон водоемов рыбохозяйственного назначения и др.

Величина водоохраной зоны (ВЗ) устанавливается с учетом местных условий от линии нормального подпорного уровня (НПУ) по наиболее удаленной от водохранилища границе, определяемой:

- зоной прогнозируемой переработки берегов за 50 лет (зона ограничения нового строительства);
- зоной эрозийной активности, включающей в себя береговые склоны и эродированные земли с крутизной более 5°;
- зоной затопления при форсированном подпорном уровне (ФПУ);
- зоной постоянно подтопленных земель.

Минимальная ширина ВЗ устанавливается от линии НПУ не менее 500 м. Учитывая, что на Орто-Токойском (Касан-Сайском) водохранилище не наблюдается переработка берегов, устанавливается минимальная ширина ВЗ, равная 500 м. В пределах 50 м от линии НПУ запрещено различного рода строительство без согласия с Управлением водохранилища.

На территории ВЗ по берегам водохранилища следует выделить прибрежные водоохранные полосы (ПВП), являющиеся территорией наиболее строгого режима хозяйственной деятельности. В состав ПВП включаются: пляжи, береговые уступы, оползневые участки, непригодные для сельскохозяйственного использования земли и т.д. Минимальная ширина ПВП в зависимости от характеристики склонов, прилегающих к водохранилищу, принимается от 35 до 100 м. При наличии процесса переработки берегов ширина ПВП увеличивается на расстояние прогнозируемого отступления берега за 5 - 10 лет. Для Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища принимается ПВП шириной 50 м.

На существующих мелиоративных системах, при отсутствии проектных предложений, размеры ПВП должны согласоваться с органами по

регулированию использования и охране вод.

В пределах, примыкающих к водохранилищу приусадебных, и садовых участков ПВП устанавливаются при условии, что использование земельных участков исключает вредное воздействие на водоем.

На территории городов, поселков городского типа и сельских населенных пунктов, примыкающих к водохранилищу, устанавливаются только ПВП, размеры которых уточняются на основании конкретных условий планировки и застройки по генеральному плану, утвержденному Управлением водохранилища.

На территории ВЗ разрешается (за исключением ПВП) выращивание сельскохозяйственных культур с соблюдением противоэрозионной агротехники; применение органических и минеральных удобрений на сельскохозяйственных угодьях; применение биологических средств защиты и нестойких ядохимикатов; нормированный выпас скота; осуществление строительства и реконструкции оросительных и осушительных систем только с закрытой регулирующей сетью.

В пределах ВЗ запрещается:

- размещение животноводческих комплексов и ферм, птицефабрик; накопителей сточных вод от животноводческих комплексов; скотомогильников, механических мастерских пунктов технического обслуживания и мойки техники и автотранспорта;
- строительство складов для хранения ядохимикатов и минеральных удобрений, площадок для заправки аппаратуры ядохимикатами, устройство взлетно-посадочных полос, ванн для купания скота и других объектов, отрицательно влияющих на качество воды;
- внесение удобрений, но снежному покрову, использование в качестве удобрений не обезвреженных и навозосодержащих сточных вод, использование стойких хлорорганических ядохимикатов;
- мытье шерсти и замочка кож;
- ненормированный выпас скота;

- вырубка древесно-кустарниковой растительности;
- сброс неочищенных в соответствии с «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения» сточных вод;
- применение способа авиаобработки ядохимикатами и подкормки минеральными удобрениями сельскохозяйственных угодий на расстоянии менее 2000 м от НПУ.

В пределах ПВП дополнительно к ограничениям на ВЗ запрещается:

- распашка земель;
- применение удобрений и ядохимикатов;
- кооперативное и индивидуальное строительство;
- выпас и организация летних лагерей скота;
- устройство палаточных городков, стоянок автомобилей и лодочных причалов за пределами отведенных для этих целей мест.

Зоной санитарной охраны является прилегающая к водохранилищу территория, в пределах которой возможно формирование факторов отрицательного воздействия на его состояние.

Граница зоны обозначается на местности предупредительными знаками и приурочивается к искусственным или естественным рубежам, угодьям, дорогам, лесополосам, при этом последние включаются в состав зон.

В санитарных зонах необходимо:

- принять меры к более широкому использованию организационно-хозяйственных и профилактических мероприятий, агротехнических приемов, биологических и других нехимических средств защиты растений;
- осуществить строительство сооружений по очистке сточных вод на всех животноводческих фермах, расположенных вблизи водохранилища;
- обеспечить строгий контроль за соблюдением установленных регламентов и правил при хранении, транспортировке и применении пестицидов всеми хозяйствами.

Проведение в пределах ВЗ различных сельскохозяйственных, лесотехнических, гидротехнических, строительных, дно-углубительных,

буровых, взрывных и других работ, не предусмотренных проектами, а также добычу полезных ископаемых, прокладку кабелей, трубопроводов и других коммуникаций, необходимо согласовать с управлением водохранилища. На существующих в пределах ВЗ предприятиях и объектах должны предусматриваться водоохранные мероприятия, надежно гарантирующие предотвращение загрязнения водохранилища.

Водоохранилище считается загрязненным, если показатели состава и свойства воды в нем изменились под прямым или косвенным влиянием производственной деятельности и бытового использования населением, и стали частично или полностью непригодными для одного из видов водопользования.

Критерием загрязнения воды является ухудшение ее качества вследствие изменения ее органических свойств и появления вредных веществ для человека, животных, птиц, рыб, кормовых и промысловых организмов в зависимости от вида водопользования, а также повышения температуры воды, изменяющей условия для нормальной жизнедеятельности водных организмов.

Предприятия, организации и учреждения обязаны не допускать загрязнения и засорения поверхности водосбросов и водохранилища бытовыми и другими отходами, отбросами и выбросами, а также нефтяными и химическими продуктами, смыв которых повлечет ухудшение качества поверхностных вод. Сброс сточных вод допускается только в случае, если он не приведет к увеличению содержания в водном объекте загрязняющих веществ свыше установленных норм и при условии очистки водопользователем сточных вод до пределов, установленных органами по регулированию, использованию и охране вод.

Если указанные требования нарушаются, сброс сточных вод должен быть ограничен, приостановлен или запрещен органами по регулированию использования и охране вод, вплоть до прекращения деятельности отдельных промышленных установок, цехов, предприятий, организаций, учреждений.

В случаях, угрожающих здоровью населения, органы,

осуществляющие государственный санитарный надзор, вправе приостановить сброс сточных вод вплоть до прекращения эксплуатации производственных и других объектов с уведомлением об этом органов по регулированию использования и охране вод.

Основными эксплуатационными мероприятиями по предупреждению поступления загрязняющих веществ в водохранилище являются:

- Систематическое определение химического состава сбрасываемых вод в водные объекты в собственных лабораториях или лабораториях других предприятий по физическим, химическим и гидробиологическим показателям.
- Контроль правильности первичного учета сбрасываемых вод, наличие и исправное состояние оборудования и аппаратуры для сброса вод, соблюдение установленных сроков государственной аттестации этого оборудования и аппаратуры.
- Осуществление неотложных мер по предупреждению и ликвидации стихийных бедствий, вызванных вредным воздействием вод. Содержание в исправном состоянии водохозяйственных сооружений и технических устройств, влияющих на состояние вод, улучшение их эксплуатационных качеств. Осуществление мероприятий по сбору твердых и жидких отходов на реках и притоках, влияющих на качество вод.
- Принятие мер к недопущению приемки и ввода в постоянную или временную эксплуатацию предприятий и цехов, сбрасывающих сточные воды без выполнения мероприятий, обеспечивающих очистку и обезвреживание этих вод.
- Осуществление мероприятий по прекращению действий активных очагов водных эрозий, закреплению оврагов, предотвращению оползней берегов рек, террасирования склонов, строительству противоэрозийных гидротехнических сооружений, а также принятие мер для сохранения защитных лесонасаждений.

Для осуществления этих мероприятий можно привлекать общественные организации.

Наблюдения за качеством воды производится у плотины водохранилища и на реке Касансай в селе Кызылтокой (верхний бьеф).

На Орто-Токойском (Касан-Сайском) водохранилище использование его в рыбохозяйственных целях не предусматривается. Рыбохозяйственные попуски из водохранилища отсутствуют. В период март-май водохранилище интенсивно наполняется. Интенсивный период наполнения водохранилища совпадает с нерестовым периодом рыб, в результате чего отложенная икра попадает в глубинные слои воды и нарушается ее выклев. Интенсивная сработка в июне-сентябре совпадает с периодом выращивания и нагула молоди рыб. Таким образом режим работы водохранилища не позволяет использовать его для промышленного рыбоводства. На водохранилище имеет место естественное воспроизводство рыбных запасов.

## **8. ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА**

### **8.1 Структура службы эксплуатации**

Управление водохранилища непосредственно подчиняется Службе водных ресурсов.

В ведении эксплуатационного штата находятся следующие объекты:

1. Чаша водохранилища;
2. Плотина;
3. Водовыпуск в основании плотины;
4. Катастрофический водосброс.

Управление водохранилища подразделяется на административно-хозяйственную и производственную.

Нормальная работа водохранилищ зависит от того, насколько правильно поставлена эксплуатация каждого из сооружений, входящих в состав водохранилищного комплекса, в соответствии с обеспечивающими их нагрузку нормами инженерных расчетов.

### **8.2 Состав эксплуатационного штата**

Управление Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища по структуре относится к Службе водных ресурсов. Состав и количество штата назначается в зависимости от объема эксплуатационных работ, классности, сложности и ответственности всего водохранилищного комплекса на основании «Временных типовых штатных нормативов руководящих, инженерно-технических работников и служащих водохозяйственных эксплуатационных организаций системы».

Нормативный численный состав эксплуатационных работников Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища произведен на основании типовых штатных нормативов, указанных выше. Схема организации службы эксплуатации Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища показана в таблице 8.1

Таблица 8.1 - Схема организации службы эксплуатации Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища

№ п/п	Наименование должностей	По инструкции	По нормативам	Фактически	Принятый
<u>Административно-управленческий аппарат</u>					
1.	Начальник	1	1	1	1
2.	Главный инженер	1	1	1	1
3.	Бухгалтер	1	1	1	1
4.	Главный специалист	1	1	2	2
5.	Специалист	1	1	1	1
6.	Инженер	2	2	1	1
<u>Производственная служба</u>					
8.	Инженер-диспетчер	1	4	1	1
9	Осмотрщик	12	12	12	12
10	Электрик	1	1	1	1
11.	Оператор	4	4	3	13
12.	Охранник	4	4	3	3
13.	Водитель	1	1	1	1
14.	Уборщица	1	1	1	1
15.	Садовник	1	1	1	1
	Итого:	32	35	30	30

### **8.3 Основные задачи службы эксплуатации**

Техническая эксплуатация - это комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение нормальных условий работы водохранилища.

Работники службы эксплуатации водохранилища в целях организации и координации мероприятий, обеспечивающих надлежащее техническое состояние сооружений водохранилища, руководствуются:

- основами водного законодательства КР;
- водным кодексом КР;
- уставом эксплуатационной службы органов мелиорации и водного хозяйства;
- директивными указаниями, республиканских и местных органов.

В соответствии с перечисленными документами ниже приводится краткий перечень работ и мероприятий службы эксплуатации водохранилища, согласно которому эксплуатационные работники обязаны:

- проводить повседневное оперативное управление техническими устройствами водохранилища с целью выполнения плана создания запаса воды в водохранилище и подачи ее на орошение;

- содержать в исправном состоянии и обеспечивать правильную техническую эксплуатацию всех сооружений водохранилища, механического, гидромеханического и электрического оборудования, средств автоматики и связи, транспорта, эксплуатационных дорог, жилых и производственных зданий и других вспомогательных устройств согласно соответствующим нормам, стандартам, инструкциями методическим указаниям;

- производить наполнение и опорожнение водохранилища с учетом поступления и попусков воды согласно утвержденному диспетчерскому графику режима водохранилища;

- осуществлять учет поступления воды в чашу, ее сработку;

- производить наблюдения и исследования, связанные непосредственно с эксплуатацией водохранилища;

- осуществлять технический надзор и контроль за всеми сооружениями, входящими в состав водохранилища, поддерживать их в рабочем состоянии, осуществлять надзор за состоянием берегов чаши водохранилища, берегоукрепительными и берегозащитными сооружениями, подтоплением прибрежной зоны, оползневыми и другими процессами, возникающими вследствие вредного воздействия вод;

- выполнять ремонтные работы;

- следить за сохранностью и работоспособностью контрольно-измерительной аппаратуры;

- разрабатывать, осуществлять и контролировать мероприятия по приведению в надлежащее техническое состояние сооружений, по благо-

устройству водохранилища и архитектурному оформлению с указанием состава работ, сроков их выполнения и исполнителей;

- разрабатывать и осуществлять мероприятия по улучшению и совершенствованию технической эксплуатации сооружений водохранилища, внедрять достижения науки, техники и передового опыта;

- вести паспортизацию сооружений водохранилища (через 5 лет);

- разрабатывать мероприятия по улучшению комплексного использования водных ресурсов водохранилища и осуществлять контроль их выполнения;

- осуществлять и совершенствовать в процессе эксплуатации мероприятия по сохранению и удлинению срока службы регулирующего объема водохранилища;

- осуществлять охрану сооружений водохранилища;

- выдавать предприятиям, организациям и учреждениям, деятельность которых связана с использованием водных ресурсов водохранилища и его берегов, предписания на выполнение мероприятий, обеспечивающих поддержание и улучшение технического состояния и благоустройство водохранилища и контролировать их выполнение;

- получать от всех организаций, использующих водные ресурсы водохранилища, отчеты о заборе воды, сбросе очищенных сточных вод и другие сведения, необходимые для контроля за эксплуатацией водохранилища;

- привлекать к ответственности должностных лиц и граждан, виновных в нарушении правил эксплуатации водохранилища в соответствии с действующим законодательством;

- регулярно вести установленную государственную статистическую отчетность и утвержденную вышестоящей организацией техническую и финансово-хозяйственную документацию;

- повышать квалификацию штата ИТР.

Государственные, кооперативные и общественные организации и учреждения, а также граждане, использующие прибрежную зону водохранилища, обязаны:

- согласовывать со Службой водных ресурсов, проведение в прибрежных зонах водохранилища работ по добыче полезных ископаемых, прокладке кабелей, трубопроводов и других коммуникаций, рубке деревьев, а также производство строительных, буровых, взрывных и других работ, влияющих на состояние берегов и вод водохранилища;

- оберегать берега водохранилища от порчи и загрязнения;

- соблюдать агротехнические приемы обработки почв: предотвращения загрязнения вод водохранилища удобрениями и ядохимикатами;

- не допускать загрязнения и засорения прибрежных зон водохранилища производственными, бытовыми и химически отходами, отбросами и выбросами, а также нефтяными и другими продуктами, смыв которых повлечет ухудшение качества воды в водохранилище.

Управление водохранилища должна осуществлять контроль за прибрежной зоной водохранилища и о всех нарушениях сообщать в вышестоящую организацию для принятия своевременных мер.

#### **8.4 Обязанности и ответственность эксплуатационного персонала по обеспечению технической безопасности гидроузла**

##### ***Начальник управления водохранилища.***

Осуществляет техническое и административное руководство всей деятельностью службы эксплуатации и распоряжается кредитами, материалами и хозяйственным оборудованием. Подчиняется начальнику Службы водных ресурсов.

Начальник управления водохранилища отвечает:

- за техническое состояние и сохранность сооружений водохранилищного комплекса;
- за выполнение установленного режима работы водохранилища;

- за работу всего комплекса сооружений и вспомогательных устройств водохранилища;
- за состояние метеорологического обеспечения;
- за своевременное и качественное выполнение работ по поддержанию сооружений в исправном состоянии;
- за производственно-финансовую деятельность Управления водохранилища;
- за подбор штатного контингента работников соответствующей квалификации;
- за соблюдение персоналом трудовой и производственной дисциплины;
- за выполнение положений и инструкций.

Начальник обязан и имеет право:

- знать состояние всего комплекса водохранилищного узла сооружений и осуществлять мероприятия по улучшению его эксплуатации;
- участвовать в ежегодных комиссиях по проверке готовности водохранилища к его наполнению и опорожнению, по осмотру сооружений, по составлению дефектных актов на ремонт;
- осуществлять контроль за качеством всех работ на водохранилище и производить приемку выполненных работ совместно с комиссией;
- утверждать дефектные акты, календарные графики ремонтных работ и проектно-сметную документацию на их выполнение;
- заключать различные договоры и подписывать другие юридические документы;
- обеспечивать службу эксплуатации технической документацией, оборудованием, материалами, инструментом, транспортом и денежными средствами для выполнения всех эксплуатационных работ;

- проверять выполнение положений инструкций, контролировать ведение текущей документации, проверять и утверждать годовые технические и финансовые отчеты;
- распоряжаться материалами и оборудованием в соответствии с установленными правилами, а также жилфондом в эксплуатационном поселке;
- обеспечивать укомплектование штата согласно утвержденному штатному расписанию, зачислять, перемещать и увольнять штатных работников;
- поощрять работников путем объявления благодарности и повышения по должности, налагать взыскания в административном порядке, а в случае уголовных проступков передавать в судебные органы.

### ***Главный инженер***

Подчиняется начальнику управления, является его первым заместителем и осуществляет техническое руководство деятельностью службы эксплуатации.

Главный инженер отвечает:

- за техническое состояние водохранилища и его сооружений;
- за правильное осуществление установленного режима работы водохранилища;
- за разработку планов и мероприятий по развитию и усовершенствованию эксплуатации водохранилищного комплекса;
- за своевременность и качество ремонтных работ;
- за выполнение предусмотренных инструкцией наблюдений и работ по поддержанию сооружений в исправном состоянии;
- за своевременное выполнение утвержденных планов эксплуатационных мероприятий;
- за своевременное и качественное составление проектно-сметной документации по ремонтам;

- за ведение паспортизации сооружений;
- за правильное ведение технической документации, своевременное составление оперативной и технической годовой отчетности;
- за проверку знаний работников управления эксплуатации выполнение ими инструкций;
- за проведение инструктажа и соблюдение правил по тех безопасности и противопожарным правилам.

Главный инженер обязан и имеет право:

- детально изучать и знать техническое состояние всех сооружений гидроузла;
- проводить периодически техосмотр и проверку состояния сооружений и устройств, результаты проверки оформлять самостоятельно в журналах, а при необходимости – актами и принять меры к устранению недостатков;
- осуществлять техническое руководство и контроль за иными действиями, наблюдением и поддержанием сооружений в исправном состоянии;
- руководить проведением ремонтов и контролировать их качество и своевременность;
- руководить технической учебной эксплуатационного персонала;
- активизировать состояние эксплуатации и разрабатывать предложения по ее улучшению;
- руководить проведением наблюдений и исследований и разрабатывать рекомендации по техническому улучшению и развитию гидротехнического комплекса сооружений;
- составлять технический отчет по эксплуатации водохранилища
- проверять текущую оперативную отчетность, правильность и своевременность ее составления;
- разрабатывать предложения по дополнению и изменению настоящих правил.

### ***Главный специалист***

Руководит проведением всех гидрометрических работ на водохранилищном комплексе. Подчиняется непосредственно главному инженеру.

Главный специалист отвечает:

- за выполнение всех гидрометрических замеров и за правильную работу гидрометрических створов;
- за исправное состояние гидрометрического оборудования;
- за своевременное представление сведений по гидрометрии.

Главный специалист обязан и имеет право:

- знать все имеющиеся водомерные устройства, их расположение, состояние, необходимость усовершенствования и ремонта;
- осуществлять контроль за выполнением всех гидрометрических работ и наблюдений;
- осуществлять контроль за состоянием гидрометрических приборов
- выполнять исследования, связанные с гидрометрией и балансом водохранилища;
- составлять графики изменения расходов воды по всем гидростам;
- производить тарировку водомеров и выполнять контрольные замеры;
- проверять высотные положения нулей реек водомерных устройств;
- составлять оперативную отчетность по гидрометрии;
- руководить работой штата, передаваемого в его распоряжение во время гидрометрических работ.

### ***Инженер-диспетчер***

Осуществляет техническое руководство по всем вопросам, связанным с наполнением и опорожнением водохранилища и пропуском паводка. Подчиняется начальнику управления и главному инженеру.

Инженер-диспетчер отвечает:

- за соблюдение установленного режима работы водохранилища;

- за правильный выпуск воды из водохранилища и соответствие расходов выпусков установленным величинам;
- за обеспечение связи с Управлением водохранилища, прием распоряжений и передачу сведений;
- за точную и своевременную передачу распоряжений руководства водохранилища всем работникам;
- за немедленное оповещение в аварийных случаях руководства и при необходимости вышестоящей организации;
- за своевременное оформление оперативных журналов по режиму водохранилища и составление оперативной и годовой отчетности;
- за ведение паспортизации сооружений.

Инженер-диспетчер обязан и имеет право: хорошо знать состояние подводящего и отводящего русел реки, каналов, сооружений, водомерных устройств, а также пропускную способность их в каждый момент времени; наличие слабых мест и угрожающих ситуаций на сооружениях, правила регулирования расходов по каналам и сработки уровня водохранилища; правила включения в работу выпускных сооружений; вести учет расходов воды, забор воды оросительными каналами через подчиненный ему отдел гидрометрии; составлять ежедневный, декадный, месячный и годовой баланс водных ресурсов водохранилища; разрабатывать поправки и рекомендации по улучшению режима работы водохранилища; изменять режим работы водохранилища в аварийных ситуациях; в аварийных случаях мобилизовать силы и средства на ликвидацию аварии (до назначения специального ответственного лица).

### ***Инженер***

Осуществляет техническую эксплуатацию электромеханического оборудования.

Подчиняется начальнику эксплуатации и главному инженеру.

Инженер отвечает:

- за безотказную и безаварийную работу механического оборудования и транспорта;
- за своевременное техническое обслуживание и сохранность оборудования;
- за разработку мероприятий по улучшению и усовершенствованию работы и эксплуатации механического оборудования;
- за своевременность проведения профилактических ремонтов;
- за своевременное составление текущей документации и заполнение журналов;
- за составление заявок на приобретение оборудования.

Инженер обязан и имеет право:

- знать состояние всего электромеханического оборудования и его эксплуатацию;
- осуществлять техническое руководство и принимать непосредственное участие в работах по поддержанию в исправном состоянии и эксплуатации оборудования водохранилища;
- производить профилактический и текущий ремонт оборудования (для капитального ремонта привлекать специализированные организации);
- разрабатывать и осуществлять мероприятия по усовершенствованию оборудования;
- осуществлять надзор за правильным действием оборудования;
- составлять техническую отчетность по эксплуатации оборудования;
- проверять знания подчиненных ему работников правил технической эксплуатации оборудования, техники безопасности и противопожарных правил и проводить с ними техучебу и инструктаж;
- составлять заявки на приобретение оборудования.

## ***Специалист***

Подчиняется начальнику управления и главному инженеру и обслуживает включенные в состав водохранилища сооружения, оборудование и устройства.

Специалист отвечает:

- за бесперебойную работу сооружений и устройств, входящих в состав водохранилища;
- за сохранность сооружения в исправном состоянии и правильное использование обслуживаемых сооружений, а также аварийных материалов, хранящихся на объектах водохранилища;
- за своевременное выполнение наблюдений и текущих ремонтов;
- за правильную работу эксплуатационного штата;
- за своевременное и качественное составление текущей документации и отчетности;
- за ведение паспортизации сооружений.

Специалист обязан и имеет право:

- знать техническое состояние гидротехнических сооружений, оборудования и вспомогательных устройств водохранилища;
- руководить работой вверенного ему штата, контролировать выполнение работниками своих обязанностей и ведение документации;
- руководить исследованиями, выполняемыми на объектах водохранилища ;
- обрабатывать материалы наблюдений и исследований;
- проводить регулярные технические осмотры всех сооружений и оборудования водохранилища;
- руководить выполнением текущих ремонтов;
- вести текущую документацию, паспортизацию сооружений и отчетность;
- осуществлять временную замену одного работника другим;

- составлять акты на лиц, виновных в порче государственного имущества и нарушениях правил эксплуатации сооружений.

### *Электрик*

Осуществляет техническую эксплуатацию электрического оборудования.

Подчиняется главному инженеру.

Электрик отвечает:

- за безотказную работу всего электрического оборудования и электрической сети;
- за своевременное обслуживание и сохранность оборудования и электрической сети;
- за своевременность проведения ремонтов оборудования;
- за своевременность составления текущей документации;
- за составление заявок на приобретение оборудования.

Электрик обязан и имеет право:

- знать состояние всего электрического оборудования и его эксплуатацию;
- осуществлять техническое руководство и принимать непосредственное участие в работах по поддержанию в исправном состоянии и эксплуатации электрического оборудования;
- производить профилактический и текущий ремонт оборудования
- осуществлять надзор за правильным действием оборудования;
- осуществлять отчетность по эксплуатации оборудования;
- проверять знания подчиненных ему работников об эксплуатации электрического оборудования и электрической сети;
- составлять заявки на приобретение требуемого оборудования.

## **8.5 Ответственность за нарушение правил эксплуатации водохранилищ**

Управление водохранилища обязана возмещать хозяйствам-водопользователям убытки, причиняемые им в результате несоблюдения этой

службой утвержденного режима работы водохранилища, а также других нарушений настоящих «Правил» в порядке, установленном законодательством КР.

Предприятия и организации, а также граждане, нанешие убытки в связи с несоблюдением правил эксплуатации, а также в результате иных нарушений, обязаны возмещать их в порядке, установленном Основами водного законодательства КР, Водным кодексом КР и другими законодательными актами.

За лесонарушения, совершенные в лесах, находящихся в полосах отвода водохранилища, лесонарушители несут ответственность согласно действующему законодательству «Об ответственности за лесонарушение в лесах государственного лесного фонда».

Лица виновные в совершении сделок, указанных в статьях Водного Кодекса КР, несут уголовную и административную ответственность в соответствии с законодательством КР, а также за:

- самовольный захват водных объектов или самовольное водопользование;
- загрязнение и засорение вод;
- ввод в эксплуатацию предприятий, коммунальных и других объектов без сооружений и устройств, предотвращающих загрязнение и засорение вод или их вредное воздействие;
- бесхозяйственное использование воды (добытой или отведенной из водных объектов);
- нарушение водоохранного режима на водосборах, вызывающее их загрязнение, водную эрозию почв и другие вредные явления;
- самовольное производство гидротехнических работ;
- повреждение водохозяйственных сооружений и устройств;
- нарушение правил эксплуатации водохозяйственных сооружений и устройств;
- самовольное строительство предприятий, сооружений и других объектов, влияющих на состояние вод;

- непроведение гидротехнических, технологических, лесомелиоративных, санитарных и других мероприятий, обеспечивающих охрану вод от засорения, загрязнения и истощения, а также улучшение состояния и режима вод.

## **9. ОХРАНА И БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СООРУЖЕНИЙ ПЛОТИНЫ**

### **9.1 Охрана сооружений**

Все сооружения, входящие в состав водохранилища, являются государственной собственностью и охраняются согласно законам об охране государственной собственности.

Плотина с водовыпускным-водосбросным сооружением является ответственной частью водохранилища. Ответственность за сохранность сооружений и за организацию охраны несет начальник Управления водохранилища.

Плотина относится к особо ответственному сооружению, т.к. её разрушение помимо значительного материального ущерба сельскому хозяйству может способствовать выходу из строя на продолжительный срок крупных народнохозяйственных объектов и повлечь катастрофические последствия для нижерасположенных населенных пунктов.

В связи с этим охрана плотины и всех сооружений при ней возлагается на военизированную охрану, которая в вопросах организации технического надзора подчинена начальнику Управления водохранилища. Организация службы военизированной охраны осуществляется по положениям соответствующих органов.

В период, когда чаша водохранилища находится в состоянии максимального наполнения, особенно в период выпадения дождей и в период прохождения паводка по реке, на плотине устанавливаются специальные дежурства из ответственных работников эксплуатации для усиления надзора за состоянием плотины и ее сооружений, и принятия необходимых мер в случае опасности.

Запрещается купание и катание на лодках вблизи плотины без специального разрешения, а также ловля рыбы. Ловлю рыбы на водохранилище контролируют органы рыбнадзора.

Запрещается выпас скота на территории плотины, вдоль полос отчуждения отводящих каналов и сооружений, а также прогон и водопой его в неустановленных местах.

Запрещается хранение взрывчатых веществ (даже временное) вблизи плотины.

Фотографирование объектов водохранилища допускается только с разрешения начальника Управления водохранилища.

Все случаи нарушения правил охраны и пользования сооружениями фиксируются актами, которые передаются в местные административные или служебные органы для наложения на виновных взысканий.

Схема оповещения в случае чрезвычайных ситуаций приведена на рисунке 9.1

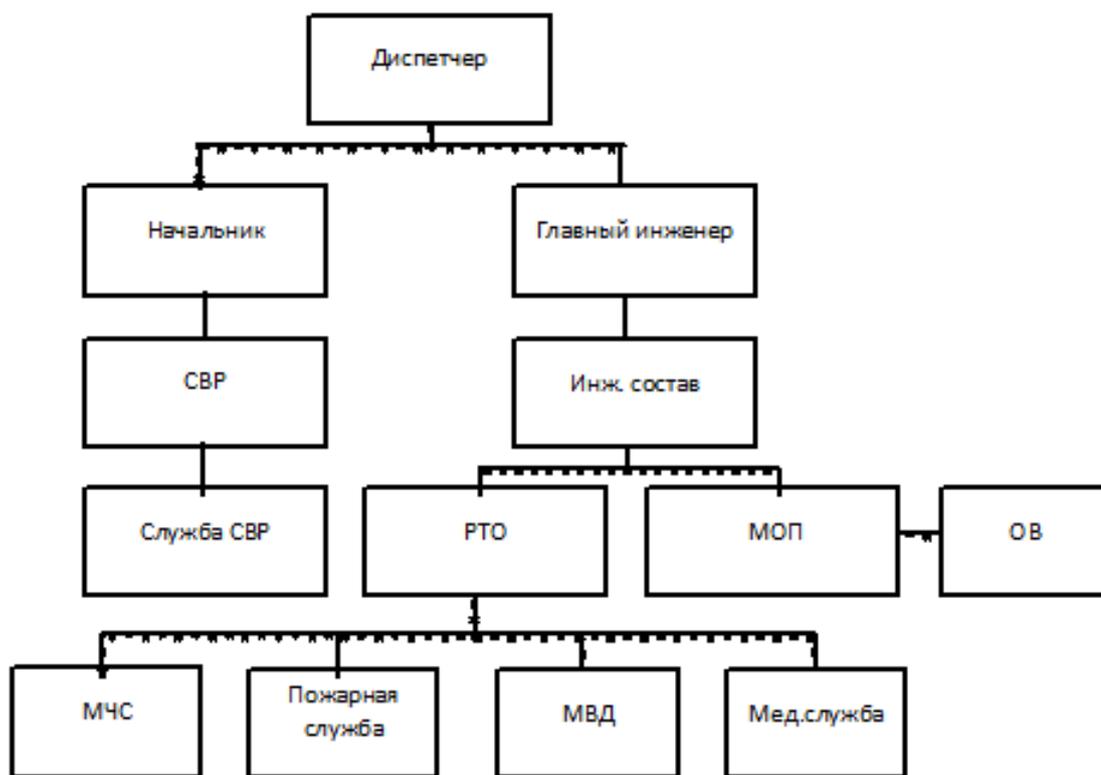


Рисунок 9.1 - Схема оповещения в случае чрезвычайных ситуаций

В случае чрезвычайной ситуации оповещение проводится с помощью радио и мобильной связи.

## **9.2 Анализ и моделирование возможных актов терроризма**

### **9.2.1 Мероприятия в угрожаемый период**

При угрозе возникновения террористического акта необходимо:

- поставить задачи личному составу Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища, о мерах по обеспечению безопасности сотрудников объекта в угрожаемый период;
- подготовить проект приказа об организации охраны объекта по усиленному варианту;
- перевести на усиленный вариант несения службы сотрудников Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища
- проинформировать об обстановке и провести инструктаж персонала подразделений о порядке их действий в угрожаемый период;
- усилить наблюдение за водозабором, не допускать парковку автомашин, не имеющих отношение к объекту, ближе 50 м;
- осуществить проверку территории: зданий, помещений, плотины, отводящего канала, закрепленных за структурными подразделениями участков территории Орто-Токойского (Касансай-Ского) водохранилища, установить контакт с отделом внутренних дел, отдела ГКНБ КР, уточнить порядок передачи информации об угрозе террористического акта (взрыва).

*При захвате заложников на объекте*

1. Начальник Управления Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища с получением информации о захвате заложников на территории объекта обязан:

- сообщить в территориальные подразделения ГКНБ КР, МВД КР, МЧС КР о захвате заложников;
- принять меры по пересечению возможной паники, в случае необходимости подготовить эвакуацию посетителей, персонала и т.д.;
- не допускать действий, которые могут спровоцировать нападающих к применению оружия и человеческим жертвам;

- при необходимости выполнять требования преступников, если это не связано с причинением ущерба жизни и здоровью людей. Не противоречить преступникам, не рисковать жизнью окружающих и своей собственной жизнью, инициативно не вступать в переговоры с террористами;
- принять все возможные меры, направленные на сохранение жизни и здоровья людей, организовать эвакуацию персонала и посетителей;
- отдать распоряжение о подготовке помещения для работы оперативного штаба по проведению контртеррористической операции, оповестить и собрать специалистов, способных быть проводниками или консультантами для прибывающих сил правоохранительных органов, подготовить документацию, необходимую при проведении контртеррористической операции (паспорт антитеррористической защищенности объекта, паспорт безопасности и т.д.);
- принять меры к беспрепятственному проходу (проезд) на объект сотрудников правоохранительных органов, автомашин ГКНБ КР, МВД КР, МЧС КР;
- с прибытием оперативной группы правоохранительных органов доложить обстановку, передать управление ее руководителю и далее действовать по его указаниям, принимая меры по обеспечению проводимых оперативной группой мероприятий;
- доложить о происшедшем и принятых мерах в вышестоящие органы.

## 2. Диспетчер Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища.

Диспетчер с получением информации о захвате заложников на территории Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища обязан:

- немедленно доложить о происшедшем начальнику Управления Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища;
- по указанию начальника Управления Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища информировать оперативных дежурных территориальных подразделений ГКНБ КР, МВД КР;
- не допускать действий, которые могут спровоцировать нападающих к применению оружия и человеческим жертвам;

- при необходимости выполнять требования преступников, если это не связано с причинением ущерба жизни и здоровью людей. Не противоречить преступникам, не рисковать жизнью окружающих и своей собственной жизнью, инициативно не вступать в переговоры с террористами;
- принять меры к беспрепятственному проходу (проезд) на объект сотрудников правоохранительных органов, автомашин ГКНБ КР, МВД КР.

3. Начальник Управления Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища с получением информации о захвате заложников на подведомственной территории ОБЯЗАН:

- информировать оперативных дежурных территориальных подразделений ГКНБ КР, МВД КР;
- не допускать действий, которые могут спровоцировать нападающих к применению оружия и человеческим жертвам;
- при необходимости выполнять требования преступников, если это не связано с причинением ущерба жизни и здоровью людей. Не противоречить преступникам, не рисковать жизнью окружающих и своей собственной; инициативно не вступать в переговоры с террористами;
- принять меры к беспрепятственному проходу (проезду) на объект сотрудников правоохранительных органов, автомашин ГКНБ КР, МВД КР.

### **9.2.2 Мероприятия по обеспечению безопасности функционирования объекта**

Действия сотрудников при обнаружении на территории объекта или в непосредственной близости от него предмета, похожего на взрывное устройство:

1. Диспетчер Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища:

При обнаружении на территории объекта или в непосредственной близости от него предмета, похожего на взрывное устройство обязан немедленно доложить начальнику Управления Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища;

2. Начальник Управления Орто-Токойского (Касан-Сайского) водохранилища с получением информации об обнаружении на территории объекта или в непосредственной близости от него предмета, похожего на взрывное устройство:

- оценивает обстановку и полученную информацию;
- сообщает в территориальные подразделения ГКНБ КР, МВД КР, МЧС КР наименование организации, ее адрес, что, когда обнаружено, от кого поступила информация, другие детали, проинформировать об угрозе взрыва, обо всех изменениях обстановки постоянно докладывать дежурному отделу милиции;
- до прибытия оперативно-следственной группы организывает на безопасном расстоянии оцепление места нахождения подозрительного предмета.
- ограждает и прекращает доступ сотрудников объекта к месту обнаружения подозрительного предмета;
- отдает распоряжение о запрете использования радио и мобильной связи вблизи обнаруженного предмета;
- отдает распоряжение о подготовке к эвакуации, выключении электроприборов и электрооборудования, о нераспространении сведений о сложившейся ситуации, соблюдении организованности, не допущении паники и самостоятельных действий сотрудников;
- обеспечивает возможность беспрепятственного подъезда к месту обнаружения предмета, похожего на взрывное устройство, автомашин МВД КР, ГКНБ КР, МЧС КР, и аварийных служб;
- обеспечивает присутствие лиц, обнаруживших находку, до прибытия оперативно следственной группы и фиксирования их установочных данных;
- с прибытием оперативной группы правоохранительных органов докладывает обстановку, передает управление ее руководителю и далее действует по его указаниям, принимая все меры по обеспечению проводимых оперативной

группой мероприятий, предоставляет руководителю группы планы объекта и указывает место нахождения подозрительного предмета;

- приступает в случае необходимости к эвакуации сотрудников с учетом обхода места обнаружения подозрительного предмета;

Рекомендуемые расстояние удаления и оцепления при обнаружении взрывного устройства или предмета похожего на взрывное устройство приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Рекомендуемые расстояние удаления и оцепления при обнаружении взрывного устройства или предмета похожего на взрывное устройство

Взрывчатка или подозрительные предметы	Расстояние
Граната РГД-5	Не менее 50 м
Граната Ф-1	Не менее 200 м
Тротиловая шашка массой 200 гр	45 м
Тротиловая шашка массой 400 гр	55 м
Пивная банка 0,33 л	60 м
Чемодан (кейс)	230 м
Дорожный чемодан	350 м
Автомобиль типа «Жигули»	460 м
Автомобиль типа «Волга»	580 м
Микроавтобус	920 м
Грузовая машина (фургон)	1240 м

На гидроузле должно проводиться обеспечение работоспособности следующих автоматизированных систем контроля и безопасности:

- система охранной сигнализации;
- система тревожной сигнализации;
- автоматическая система пожарной сигнализации;
- автоматическая система пожаротушения;
- автоматическая система дымоудаления;
- система аварийного освещения.

### **9.3 Основные положения по технике безопасности при эксплуатации водохранилищ**

1. Организационные и технические мероприятия для создания безопасных условий, инструктаж и обучение рабочих безопасным методам работы, контроль за выполнением эксплуатационными работниками правил и инструкций по технике безопасности осуществляют начальник и главный инженер эксплуатационной организации.
2. При эксплуатации должны соблюдаться правила техники безопасности (ПТБ), предусмотренные нормативными документами.
3. На основании действующих нормативных документов по технике безопасности разрабатываются инструкции по технике безопасности сооружений гидроузла с учетом местных условий.
4. Каждый работник обязан знать и выполнять действующие правила техники безопасности по своему рабочему месту и немедленно сообщать вышестоящему руководителю о всех неисправностях и нарушениях, представляющих опасность для людей или целостности сооружений и оборудования.

Вновь поступающие сотрудники могут быть допущены к работе только после прохождения ими:

- вводного общего инструктажа по технике безопасности и производственной санитарии;
- инструктажа по технике безопасности непосредственно на рабочем месте, который должен производиться также при каждом переходе на другую работу или при изменении условий работы;
- рабочие комплексных бригад должны быть проинструктированы и обучены безопасным приемам по всем видам работ, непосредственно выполняемым ими.

Повторный инструктаж для всех рабочих должен производиться не реже одного раза в 3 месяца. Проведение инструктажа регистрируется в специальном журнале.