



**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КООПЕРАТИВ  
«ИНСТИТУТ КАЗГИПРОВОДХОЗ»**

**ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛОТИН  
И РАЗРАБОТКИ ДЕКЛАРАЦИЙ БЕЗОПАСНОСТИ.  
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ.**

**ВЫПУСК №5**

**Алматы - 2017**

Настоящая брошюра подготовлена ПК «Институт Казгипроводхоз» в целях всестороннего обсуждения практических вопросов обеспечения безопасности плотин в Республике Казахстан.

ПК «Институт Казгипроводхоз» будет признателен всем заинтересованным организациям и специалистам при обсуждении вопроса по обеспечению безопасности плотин.

Свои замечания и предложения просим направлять в

ПК «Институт Казгипроводхоз» , по адресу г.Алматы, пр.Сейфуллина д.434, эл.адрес: [kazgipro@mail.ru](mailto:kazgipro@mail.ru).

ГИП - Алибаев Каримжан (моб.8- 771 766 33 67), эл.адрес: [karimalibaev@mail.ru](mailto:karimalibaev@mail.ru)

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Декларация безопасности – юридический и технический документ, в котором обосновывается безопасность плотин, определяются мероприятия по обеспечению безопасности плотин с учетом класса, срока службы, технического состояния и условий эксплуатации.

Разработка и юридическое оформление самой декларации осуществляется в три этапа:

1. **Разработка декларации** организацией имеющей лицензию на данный вид деятельности. Реализуется на основе договора между собственником плотины (эксплуатирующей организацией) и организацией разработчиком декларации. Собственник плотины имеет право самостоятельно разработать декларацию.

2. **Экспертиза декларации** организацией имеющей лицензию на данный вид деятельности. Осуществляется на договорной основе.

3. **Регистрация декларации** в уполномоченном государственном органе с правом на данный вид деятельности. Осуществляется бесплатно, является гос услугой.

Основные требования при разработке деклараций безопасности плотин определены в **Приказе МСХ №19-2/1054 02.12.2015 года «Об утверждении Правил определяющих критерии отнесения плотин к декларируемым и Правил разработки деклараций безопасности плотины»**. Данный документ является одним из основных руководящих документов, на основании которого должно быть проведено декларирование всех существующих плотин республики.

Как показывает опыт обследования плотин, на сегодняшний день основной проблемой при разработке деклараций является наличие исходной технической документации по плотинам.

В частности, для разработки декларации, требуется наличие основных технических документов:

1. **Проект плотины.**
2. **Технический паспорт плотины.**
3. **Правила эксплуатации плотины.**
4. **План водохранилища.**
5. **Материалы обследования плотин.**

Разработка декларации безопасности основывается на материалах и технической документации имеющейся на плотинах, а также проводимых обследованиях плотин. Перед разработкой декларации проводится сбор и анализ имеющейся технической документации, после ее обработки принимается решение о дополнительных обследованиях плотины, в том числе разными методами.

По наличию основных технических документов проблемными являются:

- **Проект плотины:** построенные 30-50 лет назад, проекты плотин в полном комплекте сохранились у небольшого количества плотин. По основной части плотин, проекты неуккомплектованы или имеются неполностью. При отсутствии проекта требуется

проводить геодезические и геологические изыскания тела плотины.

- **Технический паспорт** плотины: имеется на большей части плотин, однако с учетом длительного срока эксплуатации, требуется уточнение основных параметров плотины и в частности чаши водохранилища.

- **Правила эксплуатации:** имеются почти на большей части плотин, однако требуется их доработка и уточнение с учетом имевшихся изменений за длительный период эксплуатации.

- **План водохранилища:** в большинстве случаев план водохранилища не полностью отражает современное состояние чаши водохранилища изменившийся за длительный период эксплуатации. В первую очередь это касается емкости водохранилища.

- **Материалы обследования плотин:** имеются в основном на крупных плотинах. Основная часть плотин обследовалась выборочно, материалы обследований составлены не в полном объеме. Наиболее проблемная часть, геологические данные по телу плотины и качеству бетона сооружений.

Таким образом, разработка деклараций безопасности требует очень детального изучения современного состояния всех плотин республики, учета индивидуальных особенностей каждой плотины, учета условий и периода эксплуатации.

Мы неслучайно указываем на эти основные технические документы, так как в ближайшее время совместно с водохозяйственными и эксплуатирующими организациями можно будет провести большую работу по упорядочению и уточнению существующих технических документов на водохранилищах.

Институт предлагает провести во всех регионах республики выездные семинары с участием экспертов, специалистов эксплуатирующих организаций и собственников плотин, на предмет рассмотрения технической документации, доработки до требуемого уровня. Нужно изучить документацию всех без исключения плотин республики.

## **2. НОРМАТИВНАЯ БАЗА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛОТИН НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

За последние 20 лет в Казахстане создана собственная нормативная база проектирования гидротехнических сооружений и плотин. Принятые к применению СНиПы и различные нормативные документы позволяют всесторонне обеспечивать безопасность гидротехнических сооружений и плотин.

Обеспечение безопасности плотин на стадии проектирования регламентируется, в том числе СНиП РК 3.04-01-2008.

Согласно документа, в составе проекта гидротехнических сооружений следует разрабатывать специальный проект натуральных наблюдений за их работой и состоянием, как в процессе строительства, так и при эксплуатации для своевременного выявления дефектов и неблагоприятных процессов, назначения ремонтных мероприятий, предотвращения отказов и аварий, улучшения режимов эксплуатации и оценки уровня безопасности и риска аварий.

Проект натуральных наблюдений должен включать:

- перечень контролируемых нагрузок и воздействий на сооружение;
- перечень контролируемых и диагностических показателей состояния сооружения и его основания, включая критерии безопасности;
- программу и состав инструментальных и визуальных наблюдений;
- технические условия и чертежи на установку контрольно-измерительной аппаратуры (КИА), спецификацию измерительных приборов и устройств;
- структурную схему и технические решения системы мониторинга состояния сооружений, природных и техногенных воздействий на них, включая состав ее основных технических и программных средств;
- инструктивные документы и методические рекомендации по проведению натуральных наблюдений за работой и состоянием сооружений.

В составе проекта гидротехнических сооружений должны быть разработаны критерии их безопасности.

Перед вводом в эксплуатацию и в процессе эксплуатации гидротехнических сооружений критерии безопасности должны уточняться на основе результатов натуральных наблюдений за состоянием сооружений, нагрузок и воздействий, а также изменений характеристик материалов сооружений и оснований, конструктивных решений.

Гидротехнические сооружения, повреждения которых могут привести к возникновению чрезвычайных ситуаций, на всех стадиях их создания и эксплуатации подлежат декларированию безопасности.

При проектировании гидротехнических сооружений должны быть предусмотрены конструктивно - технологические решения по предотвращению развития возможных опасных повреждений и аварийных ситуаций, которые могут возникнуть в периоды строительства и эксплуатации.

В проектах гидротехнических сооружений должны выполняться расчеты по оценке возможных материальных и социальных ущербов от потенциальной аварии сооружения с нарушением напорного фронта. Надлежит также предусматривать мероприятия по снижению негативных воздействий возможных аварий сооружений на окружающую

среду.

В проектах водонапорных гидротехнических сооружений следует предусматривать локальные системы оповещения персонала и населения, проживающего в долине реки в нижнем бьефе гидротехнического сооружения, об угрозе прорыва напорного фронта.

Безопасность сооружений должна закладываться на этапе проектирования и поддерживаться в течении всего периода эксплуатации.

### **3. УТОЧНЕНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЯДА НАБЛЮДЕНИЙ НА РЕКАХ.**

Одним из показателей безопасности плотин является пропускная способность сбросных сооружений, а также катастрофических водосбросов. При расчетах пропускной способности сооружений проводится гидрологический расчет, основная цель которого определить максимальные и минимальные расходы воды в реке.

Действующие сегодня водохранилища и плотины построены в 60-80-х годах. Каждый гидрологический расчет основывается на многолетних данных гидрологического ряда наблюдений. Чем длиннее ряд данных, тем точнее расчеты минимальных, максимальных и паводковых расходов.

За длительный, более чем 40-50 летний период, на большинстве рек произошли определенные изменения, появились новые данные высоких расходов воды, определенные изменения произошли в руслах рек, увеличилась застроенность и освоенность речных пойм.

В качестве примера можно сказать, что если, в гидрологическом многолетнем ряду данных появляются годы с высокими расходами, то это естественным образом влияет на величину максимальных расходов различной обеспеченности.

Такая тенденция касается почти всех без исключения рек Казахстана. Нужно помнить, что крупные реки притекают к нам из других соседних республик, в которых также идет активный процесс освоения водных ресурсов.

Все это требует уточнения гидрологических рядов данных всех без исключения рек, уточнения максимальных и паводковых расходов. Таким образом, требуется пересчет пропускной способности всех без исключения водопропускных сооружений на плотинах. Особенно это касается сооружений на плотинах 3 и 4 класса, выполненных из сбросных железобетонных или стальных труб. Как показывает практика, диаметр таких труб не превышает 1,0-1,5 м.

В пересчете нуждаются также катастрофические прямоугольные автоматические водосбросы построенные на плотинах.

В ближайшее десятилетие требуется провести реконструкцию большинства плотин, с целью увеличения пропускной способности аварийных водосбросов, а также строительство новых аварийных водосбросов.

#### **4.ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ**

Почти все плотины в республике имеют железобетонные сооружения. И как показывает практика железобетонные конструкции имеют различного рода повреждения. В целом, наблюдавшиеся повреждения можно разделить на следующие основные виды:

1. коррозия бетона, обусловленная контактом с агрессивной водой или фильтрацией воды;
2. коррозия воздушно-сухого бетона надводных частей конструкций вследствие попеременного замораживания-оттаивания зимой и нагревания-охлаждения в теплое время года, включая воздействие солнечной радиации;
3. коррозия водонасыщенного бетона в зоне переменного уровня воды вследствие попеременного замораживания и оттаивания;
4. разрушение бетона водопропускных конструкций вследствие кавитации или гидроабразивного износа, часто сочетающегося с воздействием замораживания-оттаивания;
5. механические повреждения бетонной кладки (отколы углов элементов, раздробление бетона в отдельных зонах и т. п.);
6. раскрытие швов вследствие температурных и других воздействий (просадки основания, землетрясения и др.);
7. трещины, вызванные силовыми нагрузками или температурными воздействиями и ориентированные преимущественно вдоль оси сооружения;
8. трещины, вызванные силовыми нагрузками или температурными воздействиями и ориентированные преимущественно поперек оси сооружения;
9. трещины, вызванные усадкой или реакцией щелочей цемента с заполнителями, содержащими активный кремнезем.
10. деструктивные изменения бетона, обусловленные фильтрацией воды, попеременным замораживанием и оттаиванием, кавитацией и т.д.;
11. отслоение защитного слоя бетона;
12. коррозия арматуры;
13. механические повреждения арматуры;

При обследованиях состояния железобетонных конструкций гидротехнических сооружений используются следующие способы:

- визуальное обследование;
- инструментальное обследование.

К числу инструментальных способов обследования относятся:

- инструментальное определение механических характеристик бетона;
- инструментальная оценка степени коррозии арматуры, в том числе листовой;
- инструментальное исследование вибрационного состояния конструкций;
- инструментальное определение размеров дефектов бетонной кладки;
- оценка напряженно-деформированного состояния сооружения по данным КИА.

При визуальном обследовании сооружений определяются очевидные их повреждения и дефекты, намечаются места для инструментального определения

механических характеристик бетона и инструментальной оценки степени коррозии арматуры, в том числе листовой; оценивается сохранность и состояние КИА.

При инструментальном определении механических характеристик бетона и оценке степени коррозии арматуры, применяются как разрушающие, так и неразрушающие методы.

Результаты обследования бетонных конструкций оформляются в виде акта, содержащего:

- описание методики обследования;
- выполненные в масштабе схемы (разрезы, развертки и т.п.) с указанием мест отбора проб бетона (кернов) и мест, где применялись неразрушающие методы контроля прочности бетона, а также методы, основанные на местном разрушении бетона, участков с механическими повреждениями бетонной кладки;
- фактические данные результатов испытаний и измерений и результаты их обработки;
- данные о механических повреждениях бетонной кладки;
- отмечаются причины образования, место расположений, размеры и характер трещин: сквозная, несквозная, клиновидная, веретенообразная, стабильная, нестабильная во времени («дышащая»), сухая, фильтрующая, со следами выщелачивания, выноса ржавчины и др.

Если в результате обследования сооружения и выполненных расчетов будет установлено, что сооружение уже эксплуатируется в опасной, с точки зрения его прочности, области, или прогнозируется наступление этого момента в ближайшем будущем, необходимо предусмотреть мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию сооружения: капитальный ремонт, усиление конструкций или снижение нагрузок (например, путем понижения воды в верхнем бьефе).

На основных реках республики возможное количество водохранилищ уже построено, но их срок службы большой и значит, вопрос о продлении ресурса работоспособности является наиболее актуальным.

### **5.3. ЗАИЛЕНИЕ ВОДОХРАНИЛИЩ**

Еще одной проблемой для водохранилищ республики является заиливание чаши и снижение проектной емкости.

Известно, все водохранилища постепенно заполняются речными наносами (песок, ил и т.п.). Особенно интенсивно этому процессу подвержены те из них, которые расположены на реках с большим количеством твердого стока.

Согласно опытным данным, за 5 - 10 лет эксплуатации многие водохранилища суточного регулирования, расположенные на горных реках, заполняются наносами на 70 - 90 % своего объема, что отрицательно сказывается на работе водопользователей, в том числе гидроэлектростанций.

Опасность заиливания водохранилища связана

- со снижением проектной емкости водохранилища, и накоплением меньшего количества поливной воды чем требуется;
- с отсутствием данных фактической емкости водохранилища, которая может



привести к ошибочному решению по приему паводковых вод, когда не оценивается его фактическая способность вместить требуемый объем.

Процесс заиления водохранилищ обусловлен:

- многолетним стоком наносов в реках;
- высокими темпами освоения русел рек и их поймы, в результате разработки карьеров и строительства новых объектов, расширения территорий городов;
- сокращения растительности в руслах рек, которые годами сдерживали процесс эрозии.

В целом наблюдения за процессом заиления необходимо проводить постоянно. Наблюдения за характером заиления верхнего бьефа, полным и регулирующим объемами водохранилища проводят в межень период путем промеров глубин на постоянных поперечниках (створах). Определяется гранулометрический состав отложений взятием проб. Систематическими наблюдениями за динамической регулирующей емкостью водохранилища определяют фактические эксплуатационные возможности по перерегулированию стока при различных условиях работы водохранилища.

Мероприятия по борьбе с наносами включают:

- работу водохранилища при режимах, которые обеспечивают возможно больший транзит поступающего твердого стока;
- проведение необходимых берегоукрепительных и мелиоративных работ в случаях, когда разрушение и эрозия берегов приводят к значительному количеству наносов;
- удаление наносов механизмами;
- промыв водохранилища.

Для каждого конкретного водохранилища способы борьбы с заилением выбираются исходя из местных условий и на основании технико-экономического обоснования.

Благоприятные условия для транзитного пропуска наносов через водохранилище обеспечиваются при сниженном уровне верхнего бьефа. Поскольку наибольшее количество твердого стока проходит в паводочный период, к моменту наступления паводка водохранилище должно быть опорожнено до минимального уровня (в пределах проектной призмы регулирования), при котором обеспечивается, согласно гидрологическому прогнозу, его последующее наполнение.

Для водохранилищ суточного регулирования необходимо обеспечивать режимы ежедневной сработки бьефа до минимально возможной отметки, предусмотренной правилами эксплуатации данного водохранилища. Такие режимы исключают интенсивное и значительное заиление регулирующей емкости.

В случае значительного заиления водохранилища следует предусматривать удаление наносов механическим способом (земснарядами, землечерпалками), гидравлическим способом (промывом водохранилища) или совместным использованием механического и гидравлического способов.

Обеспечение проектной емкости водохранилища является одной из ключевых факторов безопасной эксплуатации плотины.

## 6. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПО ВОДОХРАНИЛИЩАМ.

В целях более полного понимания состояния плотин республики нами проведен небольшой статистический анализ данных по плотинам. Для анализа использована таблица водохранилищ в разрезе речных бассейнов, представленная в приложении.

Всего использованы данные по 223 водохранилищам. Статистический анализ проведен по объемам водохранилищ и по годам строительства.

Как показывает общий анализ данных по республике,

в разрезе объемов водохранилищ

Емкость водохранилищ	%% соотношение
1-5 млн.м3	46 %
5 – 10 млн.м3	20%
10 - 50 млн.м3.	18%
50 -100 млн.м3.	4 %
Более 100 млн.м3.	12 %

по годам строительства

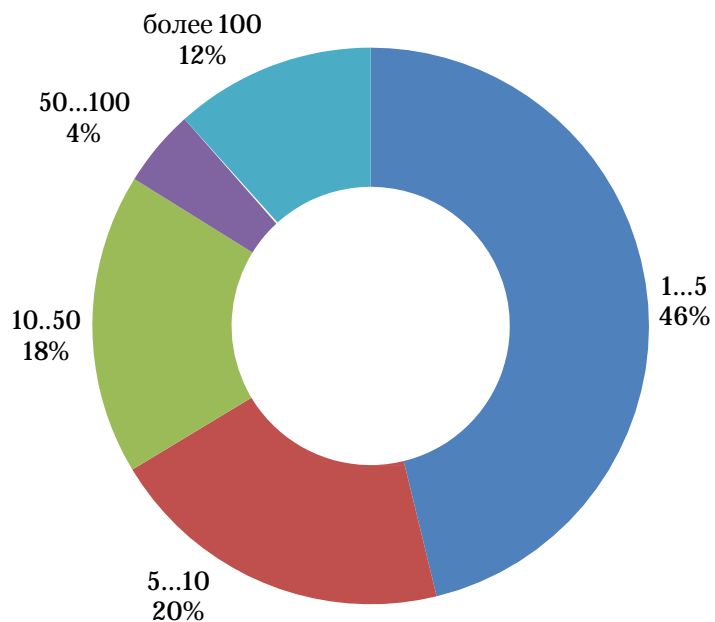
Годы строительства	%% соотношение
1910-1940 годы	5 %
1940-1960 годы	13%
1960 -1980 годы	43%
1980 -2010 годы	39 %

Представленные статистические данные не полностью раскрывают общее состояние плотин республики, однако нацеливают нас на более детальное и скрупулезное их изучение, в разрезе каждого речного бассейна, каждого района.

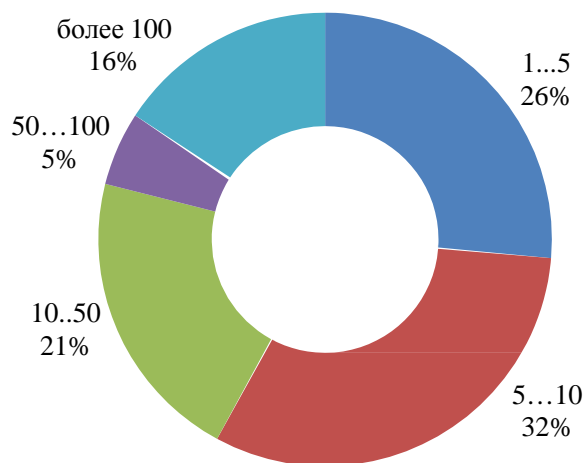
Институт предлагает собрать и обобщить все имеющиеся данные по всем плотинам республики, обобщить и проанализировать данные собранные по единой методике и едином формате.

## АНАЛИЗ ВОДОХРАНИЛИЩ РК ПО ИХ ОБЪЕМАМ, МЛН.М3.

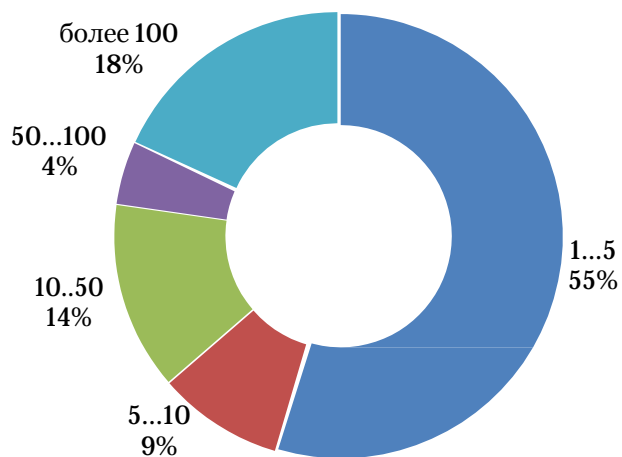
### Распределение водохранилищ по РК по объемам, млн.м3



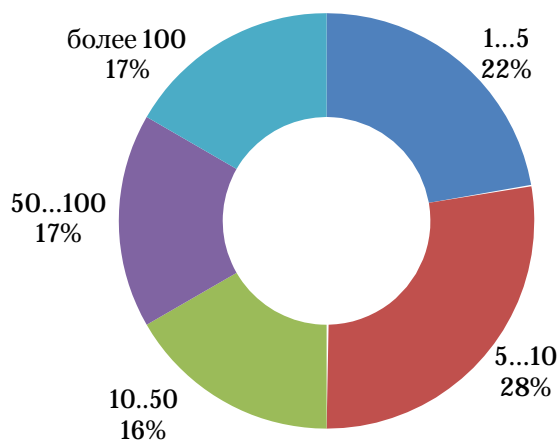
**Арало-Сырдарьинский бассейн**  
**Распределение водохранилищ по объему, млн.м3**



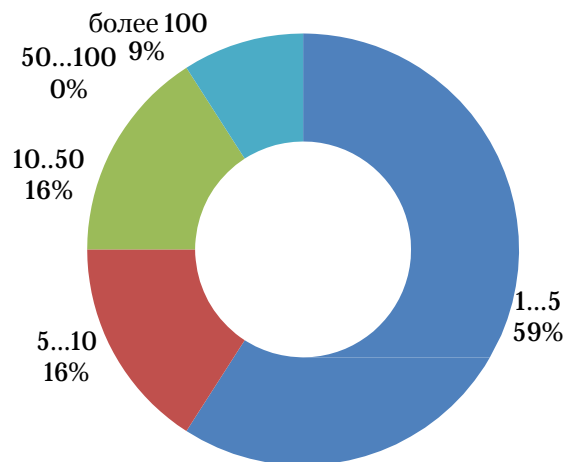
**Балхаш-Алакольский бассейн**  
**Распределение водохранилищ по объему, млн.м3**



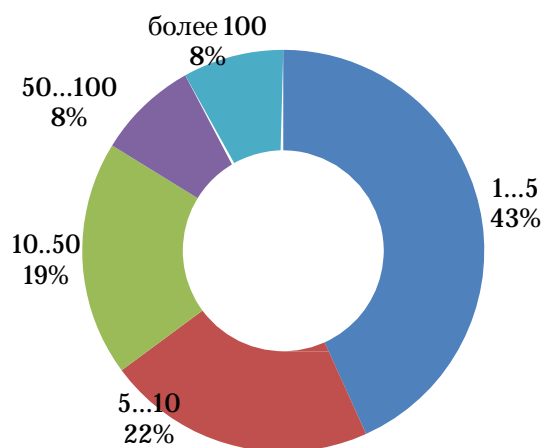
**Ертисский бассейн**  
**Распределение водохранилищ по объему, млн.м3**



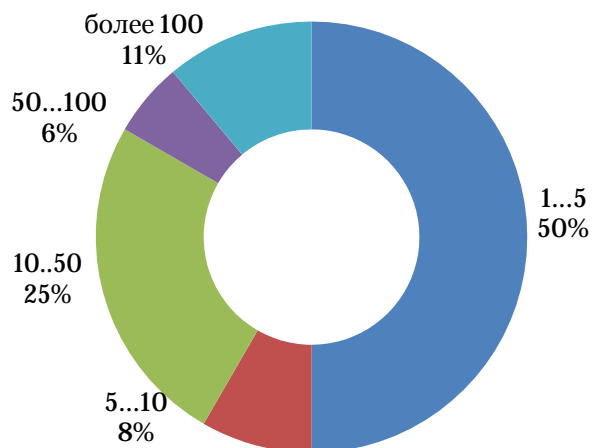
**Есильский бассейн**  
**Распределение водохранилищ по**  
**объемам, млн.м3**



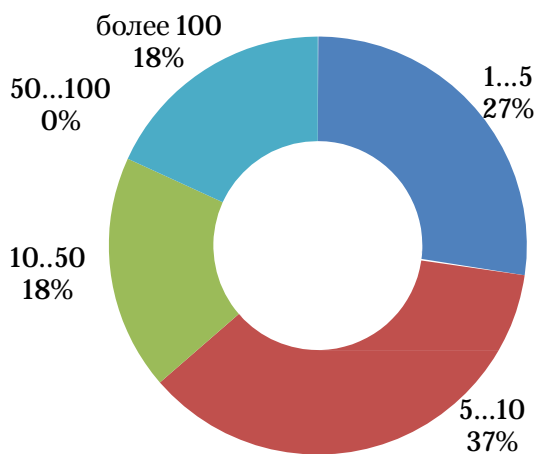
**Жайык-Каспийский бассейн**  
**Распределение водохранилищ по**  
**объемам, млн.м3**



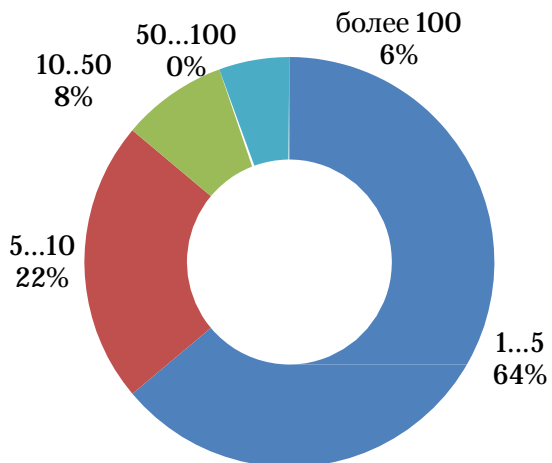
**Нура-Сарысуйский бассейн**  
**Распределение водохранилищ по**  
**объемам, млн.м3**



**Тобыл-Торгайский бассейн  
Распределение водохранилищ по  
объемам, млн.м3**

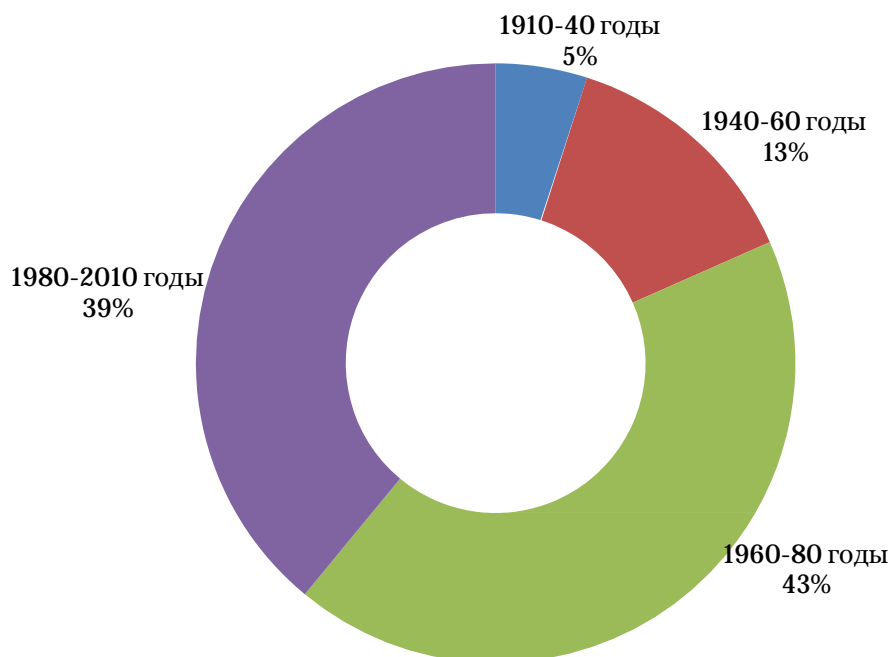


**Шу-Таласский бассейн  
Распределение водохранилищ по объемам, млн.м3**

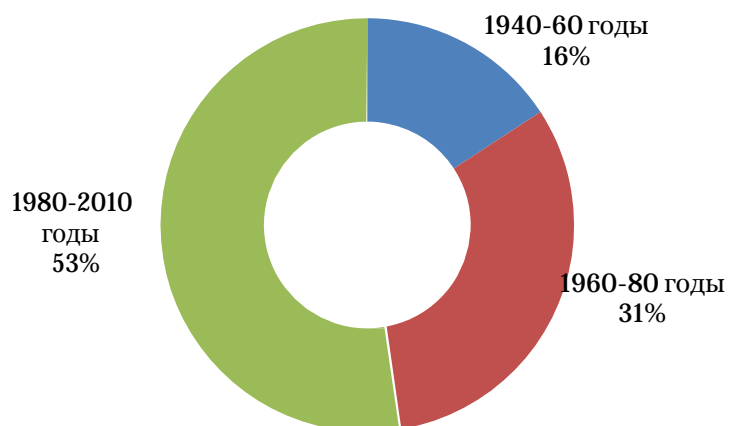


## АНАЛИЗ ВОДОХРАНИЛИЩ РК ПО ГОДАМ СТРОИТЕЛЬСТВА.

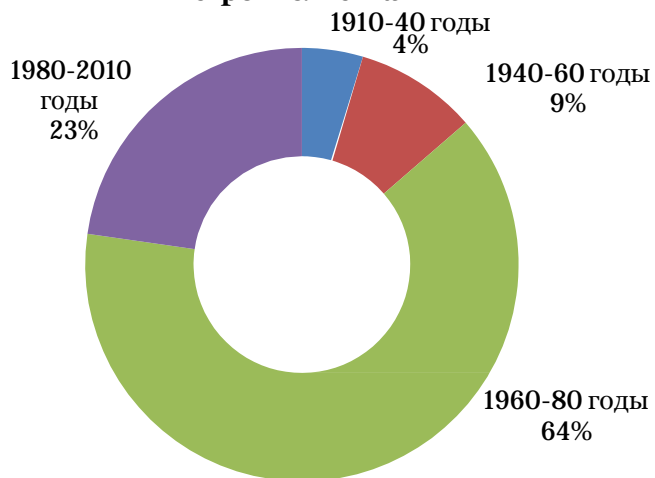
### Распределение водохранилищ РК по годам строительства



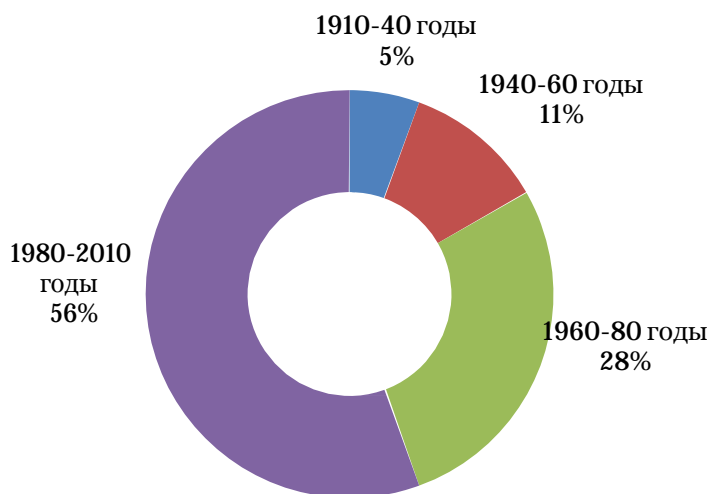
### Арало-Сырдарьинский бассейн. Распределение водохранилищ по годам строительства



**Балхаш-Алакольский бассейн.  
Распределение водохранилищ по годам  
строительства**

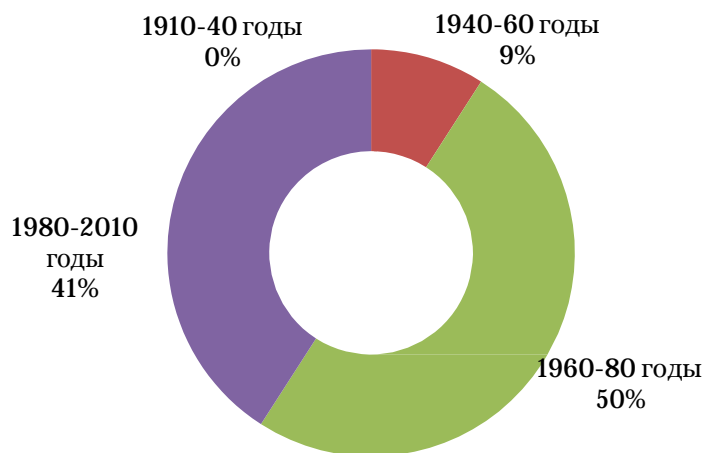


**Ертисский бассейн.  
Распределение водохранилищ по годам  
строительства**

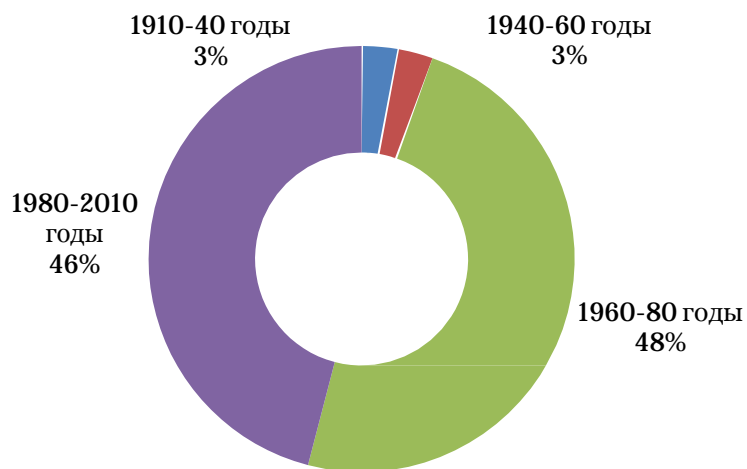




**Есильский бассейн.  
Распределение водохранилищ по годам  
строительства**

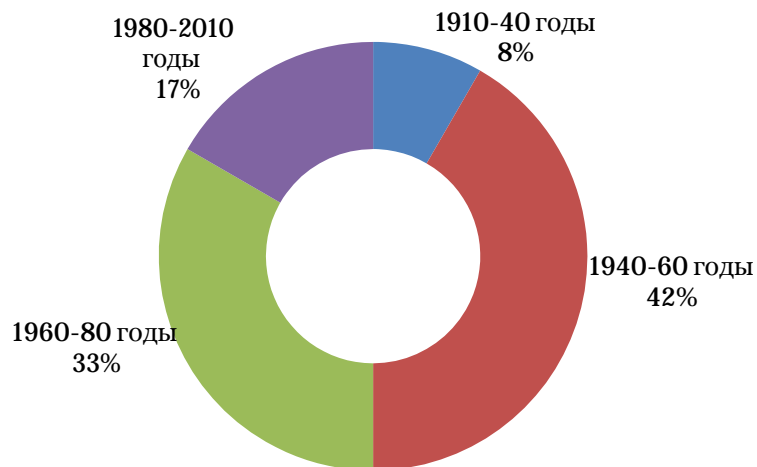


**Жайык-Каспийский бассейн.  
Распределение водохранилищ по годам  
строительства**



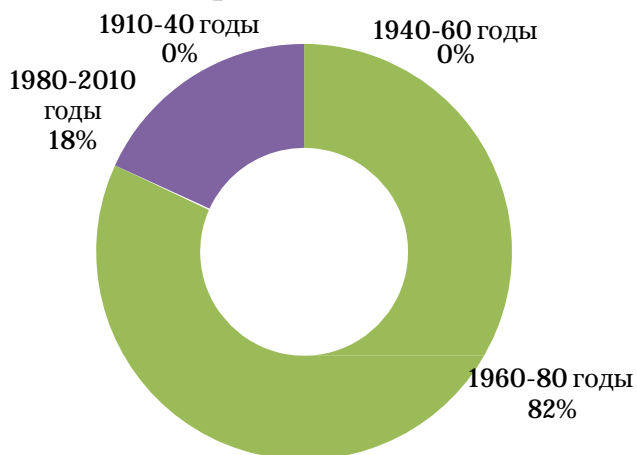
### Нура-Сарысуйский бассейн.

#### Распределение водохранилищ по годам строительства



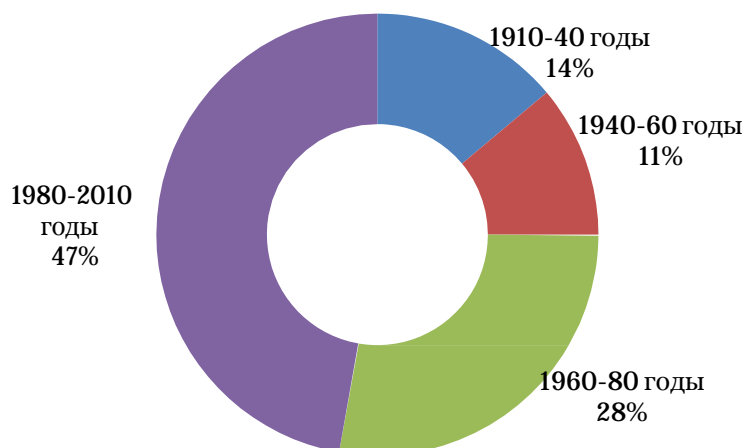
### Тобыл-Торгайский бассейн.

#### Распределение водохранилищ по годам строительства



### Шу-Таласский бассейн.

#### Распределение водохранилищ по годам строительства.



## **7. ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ РАССМОТРЕНИЮ ВОПРОСА ПО БЕЗОПАСНОСТИ ГТС В РК:**

В качестве первоочередных мероприятий ПК «Институт Казгипроводхоз» предлагает:

1. Учитывая большое количество плотин республики, разработать **План мероприятий поэтапного проведения работ по разработке деклараций** всех плотин республики, с разделением на 3-4 года.
2. В течение 2018 года провести **практические семинары** для руководителей районных водохозяйственных организаций, руководителей эксплуатирующих организаций плотин и собственников плотин, на которых будут отрабатываться вопросы разработки деклараций, качественной подготовки технических документов по плотинам, определяться мероприятия по улучшению эксплуатации плотин и их модернизации.
3. Организовать и проводить в республике ежегодную практическую конференцию **«Водохранилища и плотины Казахстана»**. На конференциях, с участием руководителей областных и районных водохозяйственных организаций, эксплуатирующих организаций и собственников водохранилищ, проводить всестороннее обсуждение практических и теоретических аспектов безопасной эксплуатации ГТС, вопросы их реконструкции и модернизации.

В качестве обсуждения предлагаем материалы обследования плотин и гидротехнических сооружений Алматинской области, проведенные в 2015 году.

Для более полного понимания состояния гидротехнических сооружений и намечаемых мероприятий по их реконструкции и модернизации, аналогичные обследования могут быть проведены в других областях республики. Отмеченные ниже процессы и факторы являются характерными для всех регионов и гидротехнических сооружений.

## **8. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛОТИН АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ.**

(по итогам обследования плотин Алматинской области, октябрь 2015 г.)

### **Гидрографическое размещение сооружений.**

В настоящий период в Алматинской области имеется 144 водохранилища различной емкости. Самое крупное из них Капчагайское емкостью 28 млрд.м<sup>3</sup>. Из общего числа, основная часть водохранилищ - 95%, это малые водохранилища емкостью от 1 до 7 млн.м<sup>3</sup>. Водоохранилища построены в период с 1950 по 1987 годы, и срок службы составляет 30 лет и свыше 50 лет. Большая часть водохранилищ расположены в руслах рек и являются русловыми. Они представляют главную опасность в результате наполнения паводковыми водами.

Незначительная часть водохранилищ являются наливными и расположены в русле каналов. Данные водохранилища также могут быть отнесены к опасным, так как нарушение режима эксплуатации может привести к чрезвычайным ситуациям.

Небольшая часть водохранилищ наполняется из выклинивающихся родников и скважин и являются наливными, не представляющими большой опасности с точки зрения переполнения и прорыва от паводков.

### **Вопросы технического состояния водохранилищ.**

Из общего числа водохранилищ 30 % водохранилищ построено в период с 1930 по 1960 годы, около 60 % построены в период с 1950 по 1980 годы. Отдельные водохранилища построены в 1910 году и эксплуатируются по настоящее время.

Главное назначение имеющихся водохранилищ - накопление воды для целей орошения. Гидроэнергетическое назначение имеют всего несколько крупных водохранилищ.

Согласно «Правил определения критериев для декларации безопасности плотин...» (Постановление Правительства РК от 10.03.2015 г. №115), основная часть плотин на водохранилищах Алматинской области относятся:

- А) по высоте плотин к **IV классу**, менее 10 м, из грунтовых материалов;
- Б) в зависимости от их социально-экономической ответственности и условий эксплуатации к **IV классу**, при объемах водохранилищ 50 млн.м<sup>3</sup> и менее;
- В) по подвешенной площади, к **IV классу**, 50 тыс.га и менее;
- Г) по суммарному годовому объему водоподачи к **IV классу**, менее 20 млн.м<sup>3</sup>;
- Д) по зависимости от последствий возможных гидродинамических аварий к **III и IV классам**, по возможному материальному ущербу владельцам ГТС.

Таким образом, в основном водохранилища области соответствуют - **III и IV классам опасности**.

Из имеющихся водохранилищ:

- 1) В *республиканской собственности* находятся 6 шт крупных водохранилища (без учета Капчагайского водохранилища), общей емкостью 690, 5 млн.м<sup>3</sup>. В среднем по 115,1

млн.м3. 3 шт водохранилища из 6 имеют емкость свыше 100 млн.м3, остальные до 5,5 млн.м3.

Суммарная подвешенная площадь всех водохранилищ – 193,9 тыс.га. Удельная обеспеченность водой составляет – 3577 м3/га.

2) В **коммунальной собственности** находятся 43 шт водохранилища на государственных оросительных системах, суммарной емкостью – 84,36 млн.м3, в среднем по 1,96 млн.м3.

40% водохранилищ емкостью до 1 млн.м3,

35% водохранилищ до 3 млн.м3,

25% водохранилищ свыше 3 и до 6,3 млн.м3.

Суммарная подвешенная площадь – 30,92 тыс.га.

Удельная обеспеченность водой составляет - 2728 м3/га.

3) На балансе отдела сельского хозяйства акиматов районов находится – 18 шт, суммарной емкостью – 7,4 млн.м3. Средняя емкость водохранилищ составляет от 0,07 до 1,3 млн.м3.

4) В частной собственности находится 76 водохранилищ, из которых 27 водохранилищ используются для целей рыбоводства (35%)

Суммарная емкость всех водохранилищ – 53,56 млн.м3.

Объемы водохранилищ составляют от 0,1 до 7,0 млн.м3. В среднем по 0,7 млн.м3.

Суммарная подвешенная площадь – 32,87 тыс.га.

Удельная обеспеченность водой составляет - 1629 м3/га.

Таким образом, суммарная емкость всех водохранилищ области находящихся в коммунальной и частной собственности составляет – 145,32 млн.м3.

На данный период основной проблемой водохранилищ является заиливание чаши донными наносами. За длительный период (более 50 лет) эксплуатации очистка водохранилищ не производилась ни на одном водохранилище. Как показывают визуальные обследования, повсеместно наблюдается заиливание водохранилищ, проектные объемы водохранилищ сократились от 10 до 50%. Зафиксированные в отчетных данных объемы водохранилищ не полностью соответствуют проектным и поэтому должны быть уточнены с помощью проведения повсеместной батиметрической и топографической съемки. С учетом заиливания водохранилищ, на современном этапе суммарный объем водохранилищ возможно сократился до 100-115 млн.м3.

В срочном порядке требуется начать работы по расчистке дна всех водохранилищ, и доведением их до проектных значений. Данная работа потребует разработку проектов по расчистке, значительных средств, техники и времени, но без нее, потенциальный объем водохранилищ будет сокращаться с каждым годом и возможно снизиться до критического.

При прохождении паводковых расходов, вероятность возникновения ЧС из-за искаженных данных по объемам водохранилищ, возрастает. И поэтому данный вопрос требует скорейшего изучения и решения.

### **Вопросы технического состояния плотин.**

Значительная часть плотин построены грунтовыми насыпными. Длина плотин от 50 до 1000 м, высота от 2,5 до 6 м, с откосами от 1,0 до 3,0, ширина по верху от 4,0 до 6,0 м.

Техническое состояние плотин на современном этапе можно оценить как удовлетворительным. По основной части плотин отсутствует проектная документация.

Значительная часть грунтовых плотин на водохранилищах построены 40 лет назад и

более. За длительный срок эксплуатации претерпели определенную деформацию, главным из которых относятся:

- усадка тела плотины,
- деформация откосов верхнего бьефа,
- разрушение определенной части железобетонного крепления,
- деформация верха плотины, размыв эксплуатационной дороги.

Если деформация откосов и разрушения крепления можно оценить визуально, то усадку тела плотины можно определить только путем геодезической топосъемки и сравнения с проектными отметками. Отсутствие проектной документации делает это нелегко возможным.

Не на всех плотинах имеется дренажная система в нижнем бьефе, с наблюдательными колодцами и сбросными канавами.

Основная часть плотин не имеет жесткой эксплуатационной дороги, повсеместно используются для проезда различной сельскохозяйственной и тяжелой техники, наблюдаются размывы и ямы на дорогах, что недопустимо с точки зрения устойчивости плотин, не везде имеют сигнальные столбики, освещение и парапеты.



Рис.1. Плотины каменным креплением откосов.

### **Состояния водосбросных сооружений.**

Водосбросные сооружения входящие в состав водохранилищ выполнены по типу шахтных водосбросов с донными плоскими затворами. Сооружения имеют от 1 шт до 6 шт затворов. Затворы глубинные с винтовыми подъемными механизмами, ручного и электрического привода. Водовыпускные части в нижнем бьефе выполнены одно, двух и трех очковыми прямоугольными трубами.

Проблема надежности водосбросных сооружений в нижнем бьефе плотины на большей части водохранилищ усложняется продолжающейся коррозией железобетонных частей, размывом и обрушением.



Рис.2. Вид на шахтные водосбросные сооружения в верхнем и нижнем бьефе плотины.



Рис.3. Глубинные затворы шахтных водосбросов, с разным количеством затворов.

### **Гидроузлы на реках и каналах.**

Все гидроузлы построены более 40 лет назад и более. Имеется 13 крупных гидроузлов построенные в период с 1928 по 1990 годы. Гидроузлы находятся в коммунальной собственности или на балансе Казводхоза. Ежегодно проводится текущий ремонт отдельных частей сооружения, покраска металлических затворов.

Гидроузлы представлены железобетонными плотинами высотой до 3 м. Оснащены плоскими и сегментными затворами, с механическим и электрическим приводом. Особенностями обследованных гидроузлов является высокая изношенность железобетонных частей сооружений, затворов и подъемных механизмов.

Часто, на гидроузлах отсутствует электроосвещение. Электрические приводы и электродвигатели для управления затворами не используются. Невозможно провести обогрев щитов в зимний период. Щиты управления разуконплектованы, оборудование по автоматизации управления отсутствует. Подъем и опускание затворов осуществляется вручную, несмотря на большую массу, изношенность подъемных механизмов, также возникающие в зимний период заклинивание и примерзание затворов.

В верхнем бьефе гидроузлов наблюдается заиливание русла, засыпка замнем.

Не на всех гидроузлах, в верхнем бьефе, имеются водомерные рейки.

В целом требуется проведение комплексной реконструкции всех крупных гидроузлов, с оснащением их современными средствами контроля и управления, а также переподготовка кадров для работы на них.



Рис. 4. Большие гидроузлы. Особенностью их является пропуск большого объема воды, сложность управления, значительные эксплуатационные расходы.



Рис.5. Малые гидроузлы. Верхний бьеф. Особенность малых гидроузлов это простота управления, частое заилиение подводящего русла.

#### **Техническое состояние аварийных сбросов.**

Аварийные водосбросы устроены на 95 % водохранилищ. Чаще всего аварийные водосбросы выполнены в виде трубчатых водосбросов с водобойными колодцами в нижнем бьефе плотин. Пропускная способность таких сбросов от 1,0 до 2,5 м<sup>3</sup>/с.

Небольшая часть аварийных водосбросов с широким порогом, рассчитанные на расход от 20 до 50 м<sup>3</sup>/с. До настоящего времени такие водосбросы работают без особых проблем, и показали свою устойчивость и практичность.

Для дальнейшей безаварийной эксплуатации водохранилищ требуется проведение реконструкции аварийных водосбросов и увеличения их пропускной способности. В частности укрепления водосбросной части в нижнем бьефе.



Рис.6. Аварийные водосбросы трубчатые, вид с верхнего бьефа.





Рис. 7. Аварийный водосброс с широким порогом построенный после реконструкции.

### **Техническое состояние затворов и гидромеханического оборудования.**

Основная часть затворов на водохранилищах представлены плоскими скользящими затворами с винтовыми подъемными механизмами. Для управления ими предусмотрены механический подъем, так и электрический через электродвигатель.

Плоские затворы представлены щитами размерами от 1,0х1,0 м и массивные 2,5х2,5 м. Винтовые подъемные механизмы больших затворов имеют большую длину до 6,0м и диаметром 10 см. Все крупные затворы установлены в железобетонных шахтах.

Но как показало обследование, в следствии отсутствия электричества и выхода из строя электрических двигателей, электрический привод не используется, затворы управляются вручную через редуктор. Это относится и к небольшим затворам так и к большим. Управление крупными затворами вручную представляет собой большую трудность из за их массы, изношенности подъемных механизмов, частого примерзания и заклинивания затворов, на подъем или опускание одного затвора требуется от 20 до 40 мин.

Практически все затворы требуют замены и реконструкции. Особенно это касается больших затворов, так как изготовление подъемного механизма требует строгого соблюдения требований ГОСТов по стали.

Незначительная часть затворов представлены сегментными затворами шириной до 3 м, управляемые как ручным так и электрическим приводом. И как показывают обследования, из-за отсутствия электричества управление сегментными затворами иногда осуществляется ручным приводом. У сегментных затворов также как и у плоских затворов проблемными являются резиновые прокладки.



Рис.8. Механизмы подъема плоских затворов

### **Вопросы гидрометрии.**

Гидрометрические посты являются одним из проблемных вопросов на водных объектах. Лишь на отдельных гидроузлах и водохранилищах имеются гидропосты в состав которых входят смотровые мостики, и колодцы с рейками. Данные записываются в журналы учета, дальнейшая обработка данных и их анализ на этом завершается.

Чаще всего на плотинах установлены водомерные рейки нанесенные на откосах крепления, представляющие собой шкалу с указанием отметок отвечающие конкретному уровню воды в водохранилище. Данные рейки в определенной степени могут использоваться на практике, однако они не сертифицированы.

Необходимо изготовить и установить специальные водомерные рейки для каждого конкретного водохранилища и гидроузла, с привязкой их к проектным уровням. Рейки должны быть нанесены на специальный материал исключающий истирание или другие механические повреждения, быть тарированы с точностью до 0,1 см, иметь дубликат для замены.



Рис.9. Гидрометрический пост с мостиком и колодцем.

Очевидно, для всех существующих и новых гидропостов должны быть выработаны методические указания сбора и обработки данных, с разработкой полугодовых и годовых отчетов по фактическому режиму водообеспечения. Все полученные данные необходимо собирать в единую базу данных области. Для качественного сбора и обработки результатов замеров также должны проводиться специальные обучающие семинары, с выдачей соответствующих сертификатов гидрометрам.

### **Вопросы эксплуатационного штата и его оснащенность. Техническое и финансовое обеспечение. Методы и средства контроля.**

Проведенный анализ показывает низкую техническую оснащенность при эксплуатации плотин. В частности это касается в первую очередь состава и количества эксплуатационного персонала, их оснащенность.

1) Эксплуатационные домики имеются лишь на 10 % водохранилищ. Это связано с периодом приватизации, когда значительная часть эксплуатационных домиков перешла в частный сектор. В настоящий период, особенно в зимний и весенний периоды, эксплуатационному штату приходится проводить наблюдения путем ежедневного приезда и только в дневное время. Поэтому стоит вопрос о строительстве эксплуатационных домиков на всех водохранилищах.

2) Освещение водохранилищ и электрификация сооружений для автоматического управления затворами установлена не на всех плотинах. Стоит вопрос об электрификации

плотин и всех крупных затворов, для перехода на электропривод.

3) Сигнальные столбики также имеются на незначительной части плотин, требуется оснащение всех плотин и гидроузлов сигнальными столбиками.

4) Аналогичная проблема с эксплуатационными дорогами на гребне плотин. Почти все они грунтовые. Повсеместно наблюдаются размывы дороги в результате проезда крупной сельскохозяйственной и автомобильной техники. Требуется провести крепление жестким покрытием, а также установить ограничения на проезд по плотинам.

5) Наиболее серьезный вопрос, количество и подготовка кадров и специалистов для эксплуатации плотин и управления сооружением. Требуется проведение постоянно действующего ежегодного обучения с выдачей соответствующего сертификата для работы на сооружениях определенного класса ответственности.

### **Вопросы управления в периоды ЧС.**

Большинство водохранилищ представляют высокую степень опасности в периоды паводков. В настоящий период у работающих на плотинах работников из имеющихся средств это городская или сотовая связь. На водохранилищах ведется учет поступления и сброса воды, фиксируется уровень воды.

Однако подготовка работников в периоды угрозы ЧС так и не проводится централизованным образом. Для ее проведения требуется разработка конкретных правил действия в периоды паводков, не только персонала, но всего штата управления. В состав обучения штата должны входить отработка конкретных действий в периоды паводков или других ситуаций. Вопросы управления в периоды ЧС должны рассматриваться в комплексе с другими действиями и целом по каждому району и бассейнам рек.

Для более полноценного решения данного вопроса требуется разработка и внедрение Центра управления (ЦУ) с централизованной базой данных по Алматинской области, которая позволит оценивать текущую ситуацию по всем водохранилищам и гидроузлам. ЦУ нужно разместить в Здании Балхаш-Алакольского БВИ, с соответствующим техническим компьютерным программным оснащением.

### **Вопросы собственности.**

Значительная часть водохранилищ и гидроузлов (около 60%) находится в коммунальной собственности, на балансе Казводхоза и часть объектов (около 20%) Отдела сельского хозяйства акиматов. Что свидетельствует о нерешенности вопроса, на чьем балансе должны находиться водохранилища и гидроузлы.

За последние 10-15 лет, около 20% водохранилищ передана в аренду частному сектору, в основном для производства сельскохозяйственной продукции и рыбоводства и целей рекреации. Арендные отношения водохранилищами только в единичных случаях показывают свои положительные результаты, а в основном частникам не хватает средств для ремонта основных сооружений на водохранилищах.

### **Экономическая составляющая технической безопасности плотин.**

Безопасность плотин имеет непосредственную экономическую эффективность которая выражается в следующих параметрах:

1) Снижение водной безопасности, при невозможности аккумулировать достаточный объем поливной воды. Недополучение сельскохозяйственной продукции частными землепользователями, сокращение рабочих мест для сельских жителей и снижении налоговых поступлений.

2) Снижение технического состояния плотин и сооружений ведет к большим затратам на

реконструкцию или полного восстановления до проектных параметров.

3) Увеличение риска прорыва плотин и гидроузлов, вследствие с этим требуются большие государственные затраты на восстановление и реконструкцию в результате ЧС.

Своевременное проведение ремонтно-восстановительных работ на плотинах, доведение их до проектных параметров позволит ежегодно экономить большие финансовые и материальные средства.

Все приведенные сведения являются составными элементами технической документации, которые требуется подготовить перед разработкой декларации безопасности плотин. Подготовка исходных материалов составляет наиболее сложный этап при разработке декларации. Поэтому очень важно хорошо представлять плотину с точки зрения проектных решений, ее строительства и эксплуатации в течении всего периода.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

## СВЕДЕНИЯ ОБ ОСНОВНЫХ ВОДОХРАНИЛИЩАХ РЕСПУБЛИКИ КАЗХАСТАН

№ п/п	Наименование водохранилища	Водоток или место образования водохранилища	Год приемки в эксплуатацию	Ёмкость по проекту, млн. м <sup>3</sup>		Отметка уровня воды, м		Площадь зеркала, км <sup>2</sup>		Вид осуществляемого регулирования	Назначение
				Полная	Полезная	НПУ	УМО	НПУ	УМО		
<b>1. АРАЛО-СЫРДАРЬИНСКИЙ БАССЕЙН</b>											
1	Акылбексай	р. Келес	1989	25	24	-	-	2,1	-	сезонное	орошение
2	Бадамское	р. Бадам	1974	61,5	59	649,4	644	4,75	2,6	сезонное	орошение
3	Тогузское	р.Сай - Тогыз	1966	4,5	3,1	604,2	569,2	0,8	-	многолетнее	водоснабжение
4	Ащи	род. Ащи	1998	0,4	0,3	-	-	1,4	-	сезонное	орошение
5	Капшагайское	р. Шаян	1983	34,5	32,5	454,3	429,6	3,3	1,4	сезонное	орошение, водоснабжение
6	Боген (Бугунское)	р. Бугунь с подпиткой из р. Арысь	1967	370	365	259,8	247,6	63,5	5	сезонное	орошение
7	Досан-Карабас	р. Достан	1959	6,2	5,6	111,8	98,5	1,3	0,2	сезонное	орошение
8	Шылбыр	р. Шилбыр	1983	4,85	4,72	500,7	490	3	-	сезонное	орошение
9	Кошкорганское	р. Карашик	1982	36,0	34,6	372,2	362,2	5,8	1,1	сезонное	орошение
10	Ирмак-Озен	р. Ермаксу	1967	9,2	8,7	315,7	294,7	1,4	-	сезонное	орошение
11	Шерт	р. Шерт	1947	2,7	2,6	335,4	307,3	1	-	сезонное	орошение
12	Актобе	р. Актобе	1988	8,9	8,5	-	-	1,65	-		
13	Сасык-Булак	р.Жанкурганозен (Янги-Курган)	1942	5,5	5,3	348,1	337,1	0,9	-	сезонное	орошение
14	Майдантал	р. Ашилган (Майдантал)	1978	8,5	8	95,6	90	2	-	сезонное	орошение
15	Шардара	р.Сырдарья	1965	5200	4230	252	244	783	287	сезонное	орошение, энергетика
16	Бешарык	р. Тастаксай	1983	15	14,6	374	364	2,3	2,1	сезонное	орошение

Вопросы безопасности плотин РК. Некоторые аспекты. Выпуск №5

		(Бешарык)									
17	Жидели	р. Жидели	1990	10	8,5	297,09	-	2,2	2	сезонное	орошение
18	Узунбулак	р. Узунбулак	1987	1,5	1,4	-	-	0,2	-	сезонное	орошение
19	Коксарай	р. Сырдарья	2010	<b>3000</b>	-	<b>213</b>	-	<b>466</b>		наливное	противоаварков ое
<b>2. БАЛХАШ-АЛАКОЛЬСКИЙ БАСЕЙН</b>											
1	Капшагайское	р. Иле	1970	<u>28140</u>	<u>6640</u>	<u>485</u>	<u>481</u>	<u>1847</u>	<u>1510</u>	многолетнее	энерг, орошение
				18560	5620	479	474,5	1370	1140		
2	Бартогайское	р. Шилик	1984	320	250	1067,2	1041	13	5,7	многолетнее	орошение
3	Лепь-1	р. Леп	1976	1,03						сезонное	орошение
4	Лепь-2	р. Леп	1956	1,2						сезонное	орошение
5	Б. Алматинское оз.	р. Улькен Алматы	1951	12,6	6,5	2607	2495	0,78		сезонное	энерг, водоснаб
6	Приютское	р. Западная Теренкара	1910	2,9						сезонное	орошение
7	Ащи-Булакское	ист. Ащибулак	1968	1,75						сезонное	орошение
8	К-30	р. Каскелен	1967	2,7	2,2			0,53	0,09	сезонное	орошение
9	К-32	р. Каскелен	1967	3,3						сезонное	орошение
10	К-28	р. Шемолган	1970	6,3	6,3			0,82		сезонное	орошение
11	К-26	р. Мутная	1978	1,0	1,0			0,2		сезонное	орошение
12	Кок-Узекское	р. Аксай	1976	3,53	3,42			0,76	0,02	сезонное	орошение
13	Куртинское	р. Курты	1967	120	114,8	558,4	531	8,3	1,3	многолетнее	орошение
14	Аксенгерское	р. Аксенгер	1980	3,6						сезонное	орошение
15	Кутурганское	р. Кутурган	1983	3,6						сезонное	орошение
16	Алмалинское	р. Сарыбулак (Алмалы)	1978	5,5	4,05	646,8	631,5	0,6	-	сезонное	орошение
17	Ащибулакское	р. Южный Ащибулак	1977	4,5	4,2	642,3	632,5	0,8	-	сезонное	орошение
18	Кызылагашское*	р. Кызылагаш	1997	42	36,3	627,2	602,5	3,08	-	сезонное	разрушено в

Вопросы безопасности плотин РК. Некоторые аспекты. Выпуск №5

	*										2010 г.
19	Акешке	р. Акешке	1978	2,5	1,6	-	-	0,48	-	сезонное	орошение
20	Егинсуйское	р. Егину	1986	31,5		-	-		-	сезонное	орошение
21	Бестюбинское	р. Шарын	не завер-но	288	228	-	-	-	-	многолетнее	энерг, орошение
22	Каракольское	р. Каракол	не завершено	55,3	52,2	616,5	582	304	24	сезонное	орошение
<b>3. ЕРТИССКИЙ БАССЕЙН</b>											
1	Буктырма (оз.Зайсан)	р. Ертис	1960	49620	30810	394,84	387,84	5490		многолетние	комплексное
2	Уйденинское	р. Уйдене	1966	75,5	65,5	822,5	790			сезонное	комплексное
3	Кандысуйское	р. Канды-Су	1983	43,67	42,04	962,49	937,5	3,15		сезонное	орошение
4	Тебиске	р. Тебиске	-	6,0	-	-	-	-	-	сезонное	орошение
5	Базар	р. Базарка		7,00	-	-	-	-	-	сезонное	орошение
6	Егенсуйское	р. Егенсу	-	-	-	615,5	588	-	-	-	коммунальное
7	Усть-Каменогорское	р. Ертис	1953	655	36			37,9	-	недельное	энергетика
8	Шульбинское	р. Ертис	1988	2390	1470	240	232	255	-	сезонное	энергетика, орошение
9	Мало-Ульбинское	р. Малая Ульба	1938	87,7	85,3	1572,5	1549		-	сезонное	комплексное
10	вдхр на р. Уланка	р. Уланка		5,0	4,3	-	-	-	-	сезонное	комплексное
11	вдхр на р. Уланка	р. Уланка	1990	7,2	6,7	-	-	-	-	сезонное	рыбоводство
12	Дресвянское	р. Дресвянка		12,0	10	-	-	-	-	сезонное	орошение
13	вдхр на р. Дресвянка	р. Дресвянка	1982	7,7	0,75	-	-	-	-	сезонное	рыбоводство
14	Быструшенское	р. Быструха	1971	7,2	6,7	-	-	-	-	сезонное	техническое водоснабжение

Вопросы безопасности плотин РК. Некоторые аспекты. Выпуск №5

15	Таинтинское	р. Таинты (Огневка)		3,8	2,3	-	-	-	-		
16	Курпинское	р. Курпа	1982	10,0	9,5	-	-	-	-	сезонное	орошение
17	Шарское	р. Шар	1974	80	75	487,8	-	-	-	сезонное	комплексное
18	Шияновское	р. Жаныма	1970	5,2	-	-	-	-	-	сезонное	комплексное
<b>4. ЕСИЛЬСКИЙ БАССЕЙН</b>											
1	Ишимское	р. Есиль	1958	13,6	13	-	-	3,4	-	сезонное	орошение
2	Ишимское (свх. XIX партсъезда)	р. Есиль	1958	9,2	8,2	476	470	2,2	-	сезонное	орошение
3	Кенетай	р. Шортанды	1980	16,41	10	454,4	446,5	5,22	1,66	многолетнее	целевое
4	Красноозерное	р. Жиланды	1993	3,05	2,44	461,5	456,8	1,01	0,24	сезонное	целевое
5	Жиланды-2	р. Жиланды	1971	1,51	1,33	49,1	45	0,6	0,14	сезонное	целевое
6	Берсуатское	р. Актасты	1960	34	32,5			11	0,12	сезонное	целевое
7	Астанинское (Вячеславское)	р. Есиль	1971	410,9	375,4	403	391	60,9	9,94	многолетнее	комплексное
8	Советское	р. Без названия	1986	2,04	2,02	366,6	361,7	0,76	0,11	многолетнее	целевое
9	Дамсинское	р. Дамса	1962	1,51	0,8	106	102,5	1,03	0,13	сезонное	целевое
10	Ждановское	р. Дамса	1963	1,02	0,52	101,0	99	0,34	0,25	сезонное	целевое
11	Основное	р. Дамса	1967	7,5	4	115,15	110,5	3	0,14	многолетнее	целевое
12	Губернаторское	балка Безымянная	1975	3,48	3,42	99,5	94,3	1,59	0,35	сезонное	орошение
13	Петровское	р. Безымянная	1991	2,8	2,33	353,7	351,4	1,53	0,5	многолетнее	целевое
14	Дальнее	р. Без названия	1981	1,19	1,17	77	72,8	0,88	0,02	многолетнее	целевое
15	Кара - Адырское	р. Талдысай	1948	2,64	2,26	345,2	342,6	1,7	0,15	сезонное	целевое
16	Урюпинское	р. Степная	1978	10,82	10,7	319,3	316,4	3,06	2,15	многолетнее	комплексное
17	Прохоровское	р. Баксук (в верховьях р. Кайракты)	1974	4,98	4,52	345,3	342,2	2,67	0,46	сезонное	целевое
18	Ергольское	р. Жолболды	1983	8,65	7,74	337	331	2,73	0,49	сезонное	целевое
19	Мат	р. Мат	1976	1,45	0,35	39,8	36,9	0,9	0,18	многолетнее	целевое



Вопросы безопасности плотин РК. Некоторые аспекты. Выпуск №5

20	Асыксай	р. Асыксай	1977	1,47	1,41	30,2	26,8	0,84	0,1	многолетнее	целевое
21	Верхнее	р.Шортанбай	1988	9,95	6,69	302	299,6	6,5	2,64	сезонное	целевое
22	Нижнее	р. Шортанбай	1989	2,76	1,88	294	292,4	1,75	0,89	сезонное	целевое
23	Ушаковское	р. Кошубай	1975	2,17	2,1	34,1	29,5	1,37	0,03	многолетнее	целевое
24	Карасу	руч. Карасу	1990	9,97	7,34	491,2	486	2,32	0,83	многолетнее	целевое
25	Сергеевское	р. Есиль	1969	693	635	138	128	116,7	19,2	многолетнее	комплексное
26	Шарыкское	р.Шарык	1987	8,26	7,9	270	261,5	2,12	1,14	многолетнее	орошение
27	Аксуат	р.Аксуат	1982	276,5	3,24	320	316,7	1,82	0,03	сезонное	целевое
28	Богембайское	р. Аксу ( в верховьях р.Богембай)	1955	4,5	3,82	-	-	1,46	0,2	многолетнее	целевое
29	Карабулакское	р.Аксу	1974	12,34	11,89	27,4	23,4	5,5	0,45	сезонное	целевое
30	Селетинское	р.Силеты	1966	230	220	221	202	36,3	2,1	многолетнее	комплексное
31	Коянды	р.Коянды	1989	5,79	5,16	25	19,9	1,78	0,04	многолетнее	целевое
32	Акжарское	р. Акжар	1984	1,62	1,58	312	304,9	0,66	0,04	сезонное	целевое
33	Ащилы-Айрык	р. Ащилы-	1963	3,71	3,04	-	-	1,3	0,5	сезонное	целевое
34	Тасмола	р.Тасмола	1978	3,68	3,61	30,7	24,8	2,04	0,01	многолетнее	целевое
35	Точим	лог Точим	1978	1,57	1,54	32,56	27,2	0,64	0,05	многолетнее	целевое
36	Донец	р. Донец	1979	2,04	2,01	380	376,1	1,15	-	многолетнее	-
37	Сарыкамыс	лог Саракамыс	1980	2,17	2,13	351,9	339,9	0,6	0	многолетнее	-
38	Первомайское	лог Сарыкамыс	1988	3	2,59	358,5	353,2	0,9	0,02	многолетнее	целевое
39	Свободное	р. Сол. Балка	1988	1,66	1,33	1,33	52,3	39,5	0,48	сезонное	целевое
40	Осычки	лог Осычки	1977	1,0	0,9	29,86	25,72	0,52	0,06	многолетнее	целевое
41	Кызылсай	лог Кызылсай	1983	1,13	1,1	369,9	363	0,51	0,02	сезонное	-
42	Зимбулак	р. Зимбулак	1982	2,25	2,16	110,5	103,5	0,65	0,05	многол.	-
43	Петропавловское	р. Есиль	1973	19,2	16,1	92,2	89,7	9,7	3,7	сезонное	комплексное
44	Шаглинское	р.Шагалалы	1970	28	27,2	254	243	9,7	4,13	многолетнее	комплексное
<b>5. ЖАЙЫК-КАСПИЙСКИЙ БАССЕЙН</b>											
1	Кировское	р. Кошим	1967	63	-	-	-	-	-	-	-

Вопросы безопасности плотин РК. Некоторые аспекты. Выпуск №5

		(Кушим)									
2	Битикское	р. Кошим	1970	106,72	100	15,5	11,5	53,01	-	-	
3	Донгулюкское	р. Кошим	1967	57,38	51,4	10,5	7	31,43	-	-	обводнение, орошение
4	Пятимарское	р. Кошим	1975	33,3	32,5	4,5	1,07	17,68	-	-	водоснабжение, обводнение, орошение
5	№ 1, п. Пермский		1985	11,6		-	-		-	-	-
6	№ 2, п. Пермский		1974	9,5		-	-		-	-	-
7	№ 3, п. Красновский		1986	12,3		-	-		-	-	-
8	Водоохранилище п. Круглоозерное	балка Вишневая	1965	4,5		-	-		-	-	-
9	Водоохранилище п. Горбунов	р. Рубежка	1976	2,9		-	-		-	-	-
10	Водоохранилище п. Кожевниково	р. Вильная	1981	5,8		-	-		-	-	-
11	Водоохранилище п. Павлово	р. Кругая	1980	12		-	-		-	-	-
12	Водоохранилище п. Чесноково	р. Малая Быковка	1951	2,6		-	-		-	-	-
13	Водоохранилище п. Январцево	балка Ембулатовка	1978	6,12		-	-		-	-	-
14	Шаганское	р. Шаган	1965	19,1	17,17	28	24	5,92	-	-	-
15	Багырлайское	р. Багырлай	1965	4,28	3,48	-5	-6,5	5,35	-	-	-
16	№1	р. Багырлай	1965	1,95		-	-		-	-	-
17	№2	р. Багырлай	1965	3,61		-	-		-	-	-
18	№3	р. Багырлай	1965	4,6		-	-		-	-	-

Вопросы безопасности плотин РК. Некоторые аспекты. Выпуск №5

19	№4	р. Багырлай	1965	4,3		-	-		-	-	-
20	Водохранилище с.Федоровка	приток р.Барбастау	1986	-		-	-		-	-	-
21	Водохранилище	приток р.Барбастау	1987			-	-		-	-	-
22	№ 1, п.Долинский	р.Солянка	1987	11,76		-	-		-	-	-
23	№ 2, Теректинское РСХО	р.Солянка	1978	5		-	-		-	-	-
24	№ 3 Акжайкское	р.Солянка	1984	9,9		-	-		-	-	-
25	в-ще п.Амангельды	балка Сулусай	-	2,62		-	-		-	-	-
26	Водохранилище	балка Жаман-Бурла		3,8		-	-		-	-	-
27	Водохранилище	р. Караоба	1981	5,5		-	-		-	-	-
28	Водохранилище п.40 лет Октября	р. Утва	1981	3,2		-	-		-	-	-
29	Актюбинское	р. Илек	1988	245	220	-	-	-	-	многолетнее	комплексное
30	Карагалинское	р. Карагала	1975	280	262	304,8	288,8	28,5	3	многолетнее	орош., рыбное хоз
31	Саздинское	р. Сазды	1967	6	5,2	-	-	-	-	сезонное	орошение, противопаводк-е
32	Междуреченское	балка Ассай, приток Тарангула	1985	3,1	3	-	-	-	-	сезонное	орошение
33	Балыкты Саркыл (Рыбный Скрыл)	р. Большой Узень	1981	97	79	-	-	-	-	сезонное	орошение, с/х водоснабжение
34	Сарышаганак (Сарычаганское)	р. Большой Узень	1937	46,85	22,5	2	0,8	-	-	сезонное	орошение, с/х водоснабжение
35	1 Казталовское	р. Малый Узень	1977	7,2	5,5	14,65	12	2,68	-	сезонное	орошение, с/х

Вопросы безопасности плотин РК. Некоторые аспекты. Выпуск №5

											водоснабжение
36	2 Казталовское	р. Малый Узень	1985	3,55	2,87	9,5	7	2,1	-	сезонное	орошение, с/х водоснабжение
37	Мамаевское	р. Малый Узень	1985	3,5	3,2	-	-	-	-	сезонное	орошение, с/х водоснабжение
<b>6. НУРА-САРЫСУСКИЙ БАССЕЙН</b>											
1	Буденовское	р. Ащису	1971	12,64	12,27	588,4	583,4	5,1	-	многолетнее	сель.хоз.
2	Ащисуйское	р. Ащису	1984	20	18	575	569,75	6,8	-	многолетнее	
3	Ботакара	р. Откельсаз	1953	30,6	28,8	523,32	520,32	15,9	-	многолетнее	с/х водосн, орош.
4	Туздинское	р. Тузды	1954	10	9	501,35		5,9	-	многолетнее	орошение
5	Самаркандское	р. Нура	1939	253,7	100,2	490,17	488,67	75	-	сезонное	комплексное
6	Коммунарское	р. Шокай	1953	1,22	1,1	551,1	547	0,42	-	многолетнее	
7	Шокайское	р. Шокай	1971	5	4,5	515,7	507,0	1,25	-	многолетнее	орошение
8	Ошагандинское	р. Ошаганды	1976	5,07	5,01	519,2	510,7	1,6	-	многолетнее	орошение
9	Федоровское	р. Соқыр	1966	83	15,5	499,5	496,5	4,32	-	сезонное	с/х водосн, орош.
10	Чкаловское	р. Карагандинка	1964	6,45	5,5	517,6	512,7	2,0	-	сезонное	орошение
11	Саранское	р. Карагандинка	1974	11,02	8,05	487	485	5,4	-	сезонное	орош., комплекс.
12	Койбас	р. Койбас	1969	1,7	1,45	516,3	511	0,4	-	сезонное	орошение
13	Комсомольское	р. Улькен-Кундызды	1959	1,1	0,99	619,2	613,7	0,44	-	сезонное	ком.хоз., орошение
14	Сабыркожа	р. Сабыркожа	1956	1,27	1,2	514,5	508,2	0,45	-	сезонное	орошение
15	Кокпектинское	р. Кокпеты	1951	1,54	1,4	540,1	536,1	0,4	-	сезонное	с/х водосн, орош.
16	Краснополянское	р. Шерубайнура	1940	3,1	3	601	598	2,2	-	сезонное	орошение
17	Шерубайнуринское	р. Шерубайнура	1963	273,7	179,8	534,2	528,15	38,2	-	многолетнее	с/х водосн, орош.
18	Жартасское	р. Шерубайнура	1935	10,51	10,5	517,2	512,75	4,98	-	недельное	ком.хоз., орошен.

Вопросы безопасности плотин РК. Некоторые аспекты. Выпуск №5

19	Туматай	р. Туматай	1958	1,02	0,99	642,3	636,8	0,7	-	сезонное	орошение
20	Топарское	р. Топар	1984	3,18	3,06	-	-	1,1	-	сезонное	сель.хоз.
21	Акбастауское	р. Кзылкой	1968	2,34	2,28	100,8	96,24	2,0	-	сезонное	орошение
22	Тихоновское	р. Арджарык	-	1,47	1,37			2,0	-	многолетнее	орошение
23	Бурминское	р. Дарья	1977	2,34	2,14	97,39	92,39	0,7	-	сезонное	орошение
24	Бидаикское	р. Жаксы-Сарысу	1953	11,21	10,95	522,89	518	5,65	-	сезонное	ирригация
25	Успенское	р. Кулык	1943	1,43	1,42	669,2/6 69	663,6	0,61	-	сезонное	ирригация
26	Мухтаровское	р. Мухтар	1943	1,22	0,93	628,8	626,05	0,66	-	сезонное	ирригация
27	Нарбак	Н.Нарбак	1985	1,05	0,87	78,5	76,0	0,55	-	сезонное	ирригация
28	Актастинское	р. Актасты	1983		3	517,8	511	15,7	-	сезонное	ирригация
29	Клыч	р. Атасу	1959	11,5	9,5	511	508,5	8	-	многол.	водоснаб
30	Унрек	р. Унрек	1953	1,14	0,94	94,04	91	0,48	-	сезонное	ирригация
31	Батыкское	р. Байшигир	1933	1,28	1,08	23,5	20,25	0,46	-	сезонное	ирригация
32	Босага	р. Жаманузек	1941	1,28	0,5	670,2	667,6	0,36	-	сезонное	ирригация
33	Жездинское	р. Жезды	1969	76	72,5	333,2	325,5	17,6	-	многолетнее	ирригация
34	Кенгирское	р. Кара-Кенгир	1952	319	311,2	352,5	334,5	37,3	2,8	многолетнее	ирр+водоснаб
35	Интумакское	р. Нура	1990	107,68	100,28	453	447	-	-	многолетнее	орошение
36	Самарское	р. Нура	1983	14,1	-	-	-	-	-	недельное	
<b>7. ТОБЫЛ-ТОРГАЙСКИЙ БАССЕЙН</b>											
1	Верхне-Тобольское	р. Тобыл	1977	816,6	780,9	206	186	87,4	7,9	многолетнее	комплексное
2	Верхне-Шортандинское	р. Шортанды	1966	3,6	3,2	264	260	1,7	0,01	многолетнее	комплексное
3	Желкуарское	р. Желкуар	1965	34	30	247	240	7,7	2	многолетнее	комплексное
4	Кызыл-Жарское	р. Тобыл	1971	9,73	7,66	173	168	2,98	0,37	сезонное	комплексное
5	Каратомарское	р. Тобыл	1965	586	562	160	149	93,7	13	многолетнее	комплексное
6	Сергеевское	р. Тобыл	1972	3,68	3,18	142	141	4,17	0,06	многолетнее	комплексное

Вопросы безопасности плотин РК. Некоторые аспекты. Выпуск №5

										е	
7	Амангельдинское	р. Тобыл	1964	6,75	6,22	132	128,3	4,16	0,68	многолетнее	комплексное
8	Ащи-Тастинское	р. Ащи-Тасты	1968	5,2	4,6	285,5	275,5	0,86	-	многолетнее	комплексное
9	Акжарское	р. Акжар	1968	16,4	16	301	292	5,32	-	многолетнее	комплексное
10	Тастинское	р. Тасты	1986	7,84	6,36	272	270	0,42	-	многолетнее	комплексное
11	Щербаковское	р. Ирғиз	-	4,5					-	сезонное	-
<b>8. ШУ-ТАЛАССКИЙ БАССЕЙН</b>											
1	Тасоткель	р. Шу	1974	620	551	519	506	77,6	16,7	сезонное	орошение
2	Караконыс	р. Караконыс	1986	8,7	6,7	-	-	0,69	0,28	сезонное	орошение
3	Какпатасское	р. Какпатас	1988	10	9,4	-	-	1,44	0,3	сезонное	орошение
4	Шарго	р. Шарго	1982	2,7	2,5	-	-	0,11	-	сезонное	орошение
5	Аксу	р. Аксу	1985	5,7	5,7	-	-	1,83	0,25	сезонное	орошение
6	Новое	р. Курагаты	1983	3	2,5	-	-	1,28	-	сезонное	орошение
7	Шилик	р. Курагаты	1980	5	5	-	-	4	-	сезонное	орошение
8	Таттинское	р. Аспара	1972	4,2	4,0	-	-	3,0	1,0	сезонное	орошение
9	Аспаринское	р. Аспара	1970	1,5	1	-	-	0,88	-	сезонное	орошение
10	Таскенсаз	руч.Алмалы, (руч. Иенжылак)	1988	1,3	1,3	766,6	755,6	0,19	-	сезонное	орошение
11	Шухрой	р. Улькенкаракуз	1938	1,2	1,2	-	-	0,48	-	сезонное	орошение
12	Таушага	р. Улькен-Шага	1989	1,8	1,7	568,3	556	0,26	-	сезонное	орошение
13	Кумысты-2	р. Кумысты	1990	1,5	0,65	333,55	326,6	0,17	-	сезонное	орошение
14	Кошкарата	р. Кошкарата	1991	1,3	1,1	-	-	0,21	-	сезонное	орошение
15	Карагур	р. Карагур	1982	1,4	1,2	-	-	0,23	-	сезонное	орошение
16	Аксюмбе	р. Аксюмбе	1982	1,74	1,5	-	-	0,32	-	сезонное	орошение
17	Юбилейное	р. Талас	1968	2,0	1,1	356,0	354,0	3,0	-	сезонное	орошение
18	Тимирбек	р. Талас	1960	7,0	-	-	-		-	сезонное	орошение
19	Казахбай	р. Талас	1973	2,0	2,0	75,0	73,3	0,3	-	сезонное	орошение
20	Жадык	р. Талас	1930	2,0	2,0	374,0	371,8	1,94	-	сезонное	орошение

Вопросы безопасности плотин РК. Некоторые аспекты. Выпуск №5

21	Жиеналы	р. Талас	1939	1,7	0,5	-	-	0,3	-	сезонное	орошение
22	Ойык	р. Талас	1937	3,5	3,5	375,0	372,2	3,5	-	сезонное	орошение
23	Болек-Кызыл	р. Талас	1971	16,0	14,5	348,0	344,0	7,64	1,56	сезонное	орошение
24	Терис - Ащыбулак	р. Терис	1963	158	156,7	945,0	928,5	24,0	3,0	многолетне е	комплексное
25	Дарбаза	р. Дарбаза	1980	3,0	2,9	560,7	555,5	0,32	0,12	сезонное	орошение
26	Жартас	р. Тамды	1954	5,3	5,2	517,3	513,3	0,9	0,12	сезонное	орошение
27	Мыншукур	р. Тамды	1972	7,0	3,6	490,1	482,95	2,9	2,85	сезонное	орошение
28	Тамды	р. Тамды	1936	2,5	2,2	400,1	397,2	0,7	-	сезонное	орошение
29	Шукыраут	р. Коктал	1940	3,5	2,7	123,6	118,9	0,71	0,7	сезонное	орошение
30	Кызылаут	р. Коктал	1940	7,0	6,5	110,6	107,3	2,8	0,3	сезонное	орошение
31	Актобе	р. Коктал	1941	4,4	4,4	71,5	68,0	1,85	-	сезонное	орошение
32	Ынталы	р. Шабакты	1976	30,0	25	374,0	368,0	7,0	1,2	многолетне е	комплексное
33	Беркутты	р. Беркутты	1984	8,3	5,5	364,0	357,7		-	наливное	орошение
34	Бабаата	р. Бабаата	1983	2,2	2,2	-	-	0,44	-	сезонное	орошение
35	Уштобе	р. Уштобе	1985	1,53	1,5	-	-	0,52	-	сезонное	орошение
36	Торлан	р. Торлан	1985	1,87	1,8	-	-	0,25	-	сезонное	орошение

**ДЛЯ ПОМЕТОК:**

**1.**

**2.**

**3.**

**4.**

**5.**

**6.**

**7.**

**8.**

**9.**

**10.**