

3 года), отмечено содержание клейковины 37,5 % на вариантах (протравливание семян Азотовит + Фосфатовит и вегетационные обработки биоудобрениями и вегетационное внесение аммиачной селитры на фоне протравливания биопрепаратами). На контрольном варианте – 27,6 %.

На основании вышесказанного можно отметить положительное влияние биоудобрений на биохимические процессы улучшения условий произрастания пшеницы.

Следует отметить положительное влияние предпосевной обработки семян и вегетационного опрыскивания растений биоудобрениями и аммиачной селитрой на содержание белка в зерне 17,0-18,5 %, этот же показатель на контрольном варианте (б/о) – 10,2 %.

В условиях засухи урожайность озимой пшеницы снижалась. Однако в условиях дефицита влаги наблюдалось действие биопрепаратов на повышение устойчивости растений к стрессовым погодным условиям и росту урожайности в сравнении с контролем. Комплексное применение биоудобрений и протравителей сказалось на усилении устойчивости растений к засухе и высокой температуре.

Таким образом, применение биопрепаратов Азотовит и Фосфатовит для предпосевной обработки семян и вегетационной обработки растений озимой пшеницы агрономически и экономически выгодно, так как способствует повышению экологической устойчивости агроландшафта и растений к стрессовым погодным условиям, сбалансированному уровню питания, повышению продуктивности растений, доходности их возделывания.

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА В ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ КАЗАХСТАНА

Карлыханов О.К., *д. т. н., зав. отделом*

Омарова А.Н., *магистр*

Тажиева Т.Ч., *эколог*

*Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства
г. Тараз, Казахстан*

Приведены результаты мониторинга и некоторые результаты исследований, проведенных на Кызылординском гидроузле.

В Республике Казахстан утвержден перечень водохозяйственных сооружений, имеющих особое стратегическое значение, которые не могут быть переданы в аренду, доверительное управление, и не подлежат приватизации.

Общее количество водохозяйственных сооружений особо стратегического значения – 121 ед., в т.ч. 57 водохранилищ, 29 плотин и гидроузлов, водохозяйственных сооружений многофункционального назначения.

Одним из них является Кызылординский гидроузел, введенный в действие в 1974 г. Возникновение аварийной ситуации на таком объекте, кроме угрозы жизни населению, проживающих на прилегающих территориях, может нанести большой урон экономике региона. Поэтому благополучие населения, стабильность сельскохозяйственного производства и других отраслей экономики, экологическая стабильность ниже водохранилища и функциональная безотказность конструкций ГТС напрямую зависят от их надежности, за которой необходимо постоянно следить.

Условия и методика проведения работ. Это предполагает проведение «технического мониторинга», т.е. длительного наблюдения, обследования и изучения технического состояния объектов не только в отдельно взятом водном объекте. Технический мониторинг должен проводиться во всех водохозяйственных сооружениях систематически, в режиме автоматизации сбора данных. Наблюдение за состоянием ГТС должно проводиться с учетом временных и пространственных параметров изменения и развития экосистемы, включая все техногенные и природные компоненты. Иначе невозможно выявить повреждающие процессы в материале сооружения и прогнозировать его надежность и безопасность. Мониторинг в сочетании с методологией оценки воздействия внешних факторов на сооружение позволит максимально снизить риски его эксплуатации и повысить эффективность его использования.

Безопасная эксплуатация водохранилища и сохранения целостности всех его функций возможны при комплексном управлении водными ресурсами и слежении за техническом состоянии. Поэтому разработка эффективной системы технического мониторинга является актуальной задачей.

С момента введения в действие по настоящее время Кызылординский гидроузел интенсивно эксплуатировался, что привело к износу отдельных его конструкций до 80 %. Оценка воздействующих факторов окружающей среды, наблюдение за изменениями в теле плотины показывают развитие угрожающих безопасности плотине повреждающих процессов и динамики их повышения.

Необходима информация о состоянии объекта (среде, экологических факторах, действующих на объект и т.д.), о структуре и свойствах материала тела плотины для прогнозирования последствий

взаимодействий и оценки опасности возможных повреждений. Для поддержания ГТС в работоспособном состоянии нужна организованная на постоянной основе система наблюдений (технический мониторинг) с формированием общих банков данных для разработки информационных баз и систем знаний в соответствии с современными научными требованиями.

В предлагаемой системе мониторинга станут возможными исследование деструктивных процессов в зонах повреждения (зонах риска – например, суффозия в теле плотины и т.п.), оценка степени коррозии конструкций в процессе эксплуатации, определение роли других факторов в процессах разрушения материалов гидротехнического сооружения и анализ причин зафиксированных отрицательных результатов, получаемых после реконструкции.

Такая методология позволит подойти к прогнозированию риска появления неожиданных разрушений, накопления скрытых дефектов, которые могут некоторое время не проявляться как видимые повреждения. Накопленные структурные изменения (невидимые) проявляются спонтанно, разрушение происходит по механизму «цепных реакций».

Ключом к разработке новейших методологических подходов является система глубокого зондирования на основе электромагнитной индукции, ультразвука, лазерной тахеометрии и электромагнитного излучения высокой энергии.

Комплекс глубокого зондирования тела земляной плотины для определения зон риска фильтрации и суффозии станет вполне реально решаемой задачей и включает следующие работы:

- анализ мирового опыта создания системы технического мониторинга и современных достижений в этом направлении;
- разработка методики проведения исследований (лабораторных и натуральных);
- проведение изысканий в натуральных условиях и моделирование процессов в лаборатории;
- разработка системы технического мониторинга.

С учетом этих подходов в Казахском НИИ водного хозяйства разработана методика анализа электромагнитных возмущений малой мощности, что дает возможность фиксировать движение воды в толще грунта на глубине 10÷12 м [1].

Система наблюдений состоит из программно-аппаратного комплекса, позволяющего вести системный анализ и наблюдение с занесением результатов в базу данных по сотням измеряемых параметров. Такой комплекс в состоянии фиксировать деформационные изменения

тела плотины, автоматически замерять уровень и температуру (температурный профиль на различных глубинах) воды, строить аналитические кривые процессов. В целом внедрение автоматизированных систем мониторинга и исследований будет способствовать снижению рисков возникновения аварий на гидротехнических сооружениях и значительно повышает уровень безопасности сооружения.

Высокая объективность, точность и независимость от человеческого фактора измерения уровня воды по предлагаемому методу повысят точность измерения расхода воды в зависимости от конкретных условий от 10 до 15 % , что приведет к очевидному экономическому эффекту, размеры которых определяют реальные условия использования водных ресурсов, а в плане эксплуатационной безопасности ГТС – реальные их технические состояния.

Результаты мониторинга. Внедрение автоматизированного мониторинга позволит, в первую очередь, подойти комплексно к решению не только вопросов безопасности ГТС, но и к проблеме управления водохозяйственным объектом, так как в его основе лежит целостный детерминистический подход к решению вопросов управления водными ресурсами, как в масштабах речных бассейнов, так и в масштабах всего Казахстана.

Объективная и своевременная информация о техническом состоянии объекта снижает не только эксплуатационные риски, но и значительно экономит средства, затрачиваемые на поддержание работоспособного состояния ГТС, дает возможность планомерной модернизации сооружения, что благотворно сказывается на сроках безаварийной эксплуатации.

Нельзя не отметить и научно-прикладное значение внедрения такого комплекса. Эксплуатационная служба водных объектов получает возможность изучать скрытые процессы в теле плотины в режиме реального времени, наблюдать кинетику процессов. Такая возможность в будущем даст свои научные результаты, масштаб и ценность которых намного превзойдет сегодняшние результаты.

Современный уровень развития микропроцессорной техники достиг такого совершенства, что позволяет конструировать и создавать цифроаналоговые модели практически любой сложности и уровня интеграции. Это дает возможность создавать системы слежения и детектирования не только за физическими, химическими и механическими свойствами среды, но и при этом осуществлять аудио- и видеомониторинг окружающего пространства, осуществлять передачу данных на любые расстояния, принимать сигналы управления и осуществлять управление водными объектами.

Комплексная автоматизированная система управления и мониторинга безопасности внедрена в Кызылординском гидроузле и она является универсальным решением для нужд обеспечения безопасности водохозяйственных объектов и управления водными ресурсами Арало-сырдарьинского речного бассейна.

Система имеет следующие функциональные характеристики:

1. Прямое измерение и контроль уровня кривой депрессии в теле плотины.
2. Контроль деформационных перемещений плотины и береговых устоев.
3. Автоматическое измерение уровня в водохранилище, в русле за водовыпуском и температуры на поверхности, и на разных глубинах, а также температуры в пьезометрах дополнить.
4. Автоматическое маневрирование и фиксация положения затворов.
5. Программное обеспечение.
6. ПО автоматизированного ввода результатов измерений.
7. ПО первичной обработки данных и формализации отчетных материалов.
8. Программное обеспечение базы данных:
 - информация о сооружении (паспорт сооружения);
 - данные наблюдения и результаты их первичной обработки;
 - данные диагностики и прогноза состояния сооружения;
 - результаты анализа риска аварий.
9. Программные средства диагностирования:
 - регрессионный анализ результатов наблюдения;
 - детерминистическая модель работы сооружения;
 - оценка риска аварии (уровень безопасности).

Результаты исследования. Выявлено, что комплекс автоматизированной системы управления и мониторинга безопасности имеет модульную структуру, это позволяет рассматривать даже отдельную его части как функционально законченный продукт, следовательно, отдельный модуль может представлять коммерческий интерес.

Подсистема измерения уровня позволяет автоматически замерять уровень в открытых руслах (искусственных и естественных, больших и малых) на территории всего бассейна и передавать результаты в центр обработки. Подсистема мониторинга состояния плотины так же имеет возможность самостоятельного применения.

Список использованной литературы:

1. Отчет о НИР «Адаптация технических средств автоматизированного управления, контроля и учета стока воды на примере Кызылординского гидроузла». – Тараз, 2012. – 87 с.