

К ВОПРОСУ АВТОМАТИЗАЦИИ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Т.К. Иманалиев, О.К. Карлыханов

ТОО «Казахский НИИ водного хозяйства» г. Тараз, Республика Казахстан

В Республике Казахстан проблема с водными ресурсами перешла в стадию сложной и трудноразрешимой. При неблагоприятных климатических условиях и неравноправных трансграничных вододелениях в перспективе прогнозируется уменьшение поверхностного стока в республике в пределах 10-12 км³ до 2040 года.

Основные пути комплексного использования водных ресурсов в Республике Казахстан отражены в Государственной программе управления водными ресурсами, принятой в 2014 году. Одним из направлений этой программы является автоматизация процессов водоучета, вододеления и управления водными ресурсами на гидроузлах и прочих водных объектах [1].

Поиск современных решений автоматизации процессов управления водными ресурсами на гидроузлах и головных сооружениях рек имеет достаточно прочную основу, в этом направлении ведутся постоянные научно-исследовательские работы и у нас в стране, и за рубежом.

В настоящей работе рассмотрены особенности создания датчика уровня воды, работающего и передающего в автоматическом режиме данные с гидропостов в центральный диспетчерский пункт.

С этой целью проведены следующие мероприятия:

1. Анализ и обобщение базы данных по технологиям автоматизированного управления водными ресурсами в речных бассейнах Республики Казахстана и их систематизация;

2. Обследование технико-эксплуатационного состояния Таласского гидроузла на реке Талас, систем автоматизации водных объектов в Кызылординской и Южно-Казахстанской областях, проверка работы датчиков уровня воды и управления затворами Кызылординского гидроузла, проведение корректировки программного обеспечения датчиков уровня воды, исходя из существующих изменений в гидрометрических постах [2];

3. Создание и проверка опытного образца датчика уровня воды, отвечающего требованиям современных автоматизированных систем и средств контроля водных ресурсов, обеспечивающего непрерывный учет уровня воды на гидропостах.

Анализ существующих средств контроля уровня воды показал их ограниченное использование на уровне оросительной системы из-за сложности в эксплуатации и высокой стоимости.

В результате проведенных работ и анализа средств контроля уровня воды отечественных и зарубежных образцов выявлено, что наиболее близким по конструктивному решению и технической сущности, является датчик уровня воды, основанный на ультразвуковом измерении уровня жидкости [3].

Изобретение относится к ультразвуковому измерению уровня жидкости и может быть использовано для измерения, как верхнего уровня, так и границы раздела жидких сред с различной плотностью.

Сущность способа заключается в измерении уровней жидкостей путем измерения времени прохождения акустического ультразвукового импульса по звуко-

проводу, установленному вертикально внутри емкости, от излучателя до приемника, расположенного на верхнем конце звукопровода. Излучатель расположен внутри плавающего на поверхности жидкости поплавка, коаксиально охватывающего звукопровод, по которому протекает переменный электрический ток, обеспечивающий индукционное питание и синхронизацию. При этом ультразвуковые импульсы выборочно возбуждаются несколькими пьезокерамическими излучателями: калибровочного элемента, жестко закрепленного на нижнем конце звукопровода, и измерительных поплавков на границах раздела сред путем временного разделения работы излучателей относительно момента окончания подачи переменного тока по звукопроводу.

Недостатком данного прототипа является низкая надежность работы при получении и обработке исходных материалов.

В процессе исследований, в КазНИИ водного хозяйства разработан опытный образец датчика уровня воды, отвечающий требованиям современных автоматизированных систем и средств контроля водных ресурсов, обеспечивающий непрерывный учет уровня воды на гидростоях (рис. 1).



Рисунок 1 - Датчик уровня воды

Полезная модель относится к контролю учета воды в гидротехнических сооружениях и может быть использована на оросительных системах.

Созданный образец датчика уровня воды учитывает уровень изменения воды через определенный период времени, исключает непроизводительные потери воды, передает данные в автоматическом режиме в определенное время суток.

Цель достигается путем использования ультразвукового датчика, который передает звуковые волны в воду, и, отражаясь от воды, передается в микроконтроллер. Микроконтроллер, обрабатывая данные, передает в модуль передачи информации в локальную сеть или в виде SMS на мобильный телефон. Сотовая связь практична тем, что ее можно использовать во всех регионах и в отдаленных местностях (учитывая зону покрытия мобильной сети). Передача информации производится по мобильной сети в режиме GPRS и позволяет получать все сведения в реальном масштабе времени. Периодичность получения информации задается программным путем по выбору оператора и составляет от нескольких минут до суток (рис. 2).

Автоматизированный датчик уровня воды имеет следующие технические параметры:

- диапазон определения уровня воды от 0 до 10 м;
- суммарная погрешность определения уровня не более 0,25 %;
- время непрерывной работы с одним комплектом источника питания не менее 6 месяцев.

Автоматизированный датчик конструктивно состоит из:

- контроллера датчика;
- модуля передачи данных;
- ультразвукового измерителя;
- корпуса пластмассового герметичного;
- аккумуляторной батареи с зарядкой.



Рисунок 2 - Схема передачи данных

Устройство приема и накопления информации служит для обеспечения снятия показаний с датчика и их накопления в нерабочее время. Специально выделять компьютер не требуется, так как программа обработки результатов измерений не мешает работе других программ. Программа обработки наблюдений позволяет осуществлять длительное хранение результатов измерений, данные можно видеть не только с персонального компьютера, но и с интернет сайта и в виде SMS-сообщений. Программа позволяет выводить результаты наблюдений за любой промежуток времени с любой периодичностью, а также распечатывать необходимые сведения [4].

Применение автоматизированного датчика позволило точно и в реальном масштабе времени наблюдать за уровнем воды в динамике и полностью исключить ручной труд и субъективизм в снятии показаний.

Список использованных источников

1. Государственная Программа управления водными ресурсами в Республике Казахстан до 2040 года. Астана, 2014.
2. Карлыханов О.К., Стульнев В.И., Ли М.А., Бакбергенев Н.Н., Опыт автоматизации процессов водоучета и вододеления на примере Кызылординского гидроузла. Тараз: 2015, -175 с.
3. Такенов Ж, Сарсембеков Т., Мирхашимов И. Обзор «Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетии». - Алматы: ПРООН, 2004. -23 с.
4. Карлыханов О.К., Иманалиев Т.К., Ли М.А., Стульнев В.И. Малогабаритный переносной ультразвуковой датчик уровня воды. Тараз: 2016, -160 с.