

ЦИФРОВИЗАЦИЯ УЧЕТА ВОДЫ НА ОРОСИТЕЛЬНЫХ КАНАЛАХ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

*Калыгулов А.¹, Жандияр Е.²
Научный руководитель: Калыбекова Е. М.³*

¹Магистрант факультета водных, земельных и лесных ресурсов НАО «КазНАИУ», Алматы, Казахстан, kalygulov@gmail.com

²Докторант факультета водных, земельных и лесных ресурсов НАО «КазНАИУ», Алматы, Казахстан, essen.zhandiyar@gmail.com

³ Д.т.н., профессор факультета Водные, земельные и лесные ресурсы, КазНАИУ, Алматы, Республика Казахстан, yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz

Аннотация

Текущее состояние учета воды в оросительных каналах Казахстана характеризуется отсутствием оперативного водоучета, нерегулярными замерами, применением устаревших способов измерения расхода воды, что в итоге приводит к нерациональному и малоэффективному учету и распределению поливной воды.

Системный подход к управлению процессом водораспределения на каналах мелиоративных систем позволит повысить качество работы всех ее звеньев. Поэтому важным становится разработка и внедрение высокоэффективных технологий учета и контроля воды в точках водозабра.

Исследования нацелены на цифровизацию водохозяйственной инфраструктуры, обеспечивающей эффективное использование водных ресурсов на оросительных системах. Достоинствами разработанного прибора по учету являются: простота конструкции, дешевизна и использование на магистральных и межхозяйственных каналах в климатических условиях регионов Казахстана.

Ключевые слова: оросительные системы, водоучет, потери воды, цифровизация, водосбережение, приборы.

DIGITALIZATION OF WATER METERING IN IRRIGATION CHANNELS OF RECLAMATION SYSTEMS

Kalygulov A., Zhandyar Yes.

Abstract

The current state of water metering in irrigation canals in Kazakhstan is characterized by the lack of operational water accounting, irregular measurements, and the use of outdated methods of measuring water flow, which ultimately leads to irrational and inefficient accounting and distribution of irrigation water. A systematic approach to managing the process of water distribution in the channels of reclamation systems will improve the quality of work of all its links. Therefore, it is important to develop and implement highly efficient technologies for water metering and control at water intake points. The research is aimed at digitalizing the water management infrastructure

that ensures the efficient use of water resources in irrigation systems. The advantages of the developed accounting device are: simplicity of design, low cost and use on main and inter-farm channels in the climatic conditions of the regions of Kazakhstan.

Keywords: irrigation systems, water accounting, water losses, digitalization, water conservation, devices.

Введение. В условиях надвигающегося дефицита водных ресурсов в сфере АПК требуется масштабная цифровизация водохозяйственной отрасли, а именно, автоматизированная система мониторинга воды – от точки забора воды до конечного потребителя. Это позволит стимулировать внедрение водосберегающих технологий, эффективно регулировать водопотребление. В проекте пятилетнего Плана автоматизации оросительной сети Казахстана на 2021-2025 годы, включающего основные и экономически значимые магистральные и межхозяйственные оросительные каналы, планируется создать информационную систему «Единая база данных по учету воды», которая предполагает внедрение цифрового учета воды и оптимизацию связанных с ним бизнес-процессов. В системе у каждого потребителя воды будет личный кабинет, в котором в режиме онлайн можно отслеживать потребляемый объем воды и на основе этих данных делать оплату, так же через личный кабинет [1].

Материалы и методы. Основными предметами водоучета являются сток и расход воды [2]. На открытых водотоках и каналах применяются прямые, косвенные и парциальные методы измерения расхода и количества (стока) воды. Прямые измерения осуществляют методами: объемным, при котором используют градуированные резервуар или образцовые жидкостные мерники; массовым, при котором используют емкость, установленную на образцовых весах, в которой измеряется масса жидкости за заданный интервал времени; объемно-гидравлическим. Прямые методы измерения обычно применяют для получения высокоточных данных при исследованиях и опытно-конструкторских разработках расходомеров, а также в эталонных расходомерных установках и при учете жидкостей в коммерческих целях. В зависимости от стационарного оборудования косвенные измерения осуществляют с использованием: закрепленных гидропостов в естественных устойчивых или искусственных необлицованных руслах и облицованных участках русел; гидрометрических сооружений и устройств [3], включающих водосливы, пороги, гидрометрические лотки и специальные гидрометрические устройства (насадки, приставки); градуированных гидротехнических сооружений. В зависимости от измеряемых параметров косвенные измерения с использованием закрепленных гидропостов в устойчивых необлицованных или облицованных участках русел осуществляются методами: скорость-площадь; уклон-площадь; смещения. Косвенные методы измерений используют как основные для рабочих средств определения расхода и объема воды. Для открытых оросительных систем существуют два основных метода учета воды: русловый и гидравлический. Особенности взаимоотношений между участниками процесса

водопользования выдвигают на современном этапе ряд строгих требований к средствам водоучета в условиях платного (коммерческого) водопользования.

В 2012-2014 годах в Казахстане был разработан измерительный передающее - регистрирующий комплекс (ИПРК), предназначенный для автоматического автономного контроля уровня воды на гидротехнических сооружениях с пересчетом его в количественный расход по заложенным в него формулам. Испытания ИПРК в производственных условиях показали, что он обладает рядом существенных недостатков.

Результаты и обсуждение. Принципиальным отличием идеи предлагаемого прибора является то, что управление водными ресурсами на оросительных каналах мелиоративных систем производится дистанционно с регистрацией и передачей измеренных уровней воды (расходов воды) в реках, каналах, на рисовых оросительных системах. При этом можно установить любое время замера с помощью таймера, без участия человека. Информация передается с помощью IT технологии, сотовой связи в диспетчерский пункт. Это позволит получать оперативную информацию в режиме времени, осуществлять контроль над водозабором, производить оперативное управление водными ресурсами на оросительных каналах мелиоративных систем.

Устройство, включающее аналого-цифровой преобразователь, датчики, блок памяти, отличается от существующих приборов и средств автоматизированного водоучета тем, что оно оснащено механическим оборудованием для сбора оперативных данных при помощи аналого-измерительного датчика уровня воды, блоком сбора и обработки информации, который выполнен с функциями возможностью передачи информации через сим-карту, либо через мобильную сеть в виде SMS сообщения, преобразователем сигналов, датчиков и аналоговых подключений, цифровых шин, соединяющих их, таймером для производства измерения через заданный промежуток времени, который выполнен с возможностью включения дистанционно и динамично, в любой удобный отрезок времени.

Заключение. Существующие устройства измерения расхода воды отечественных и зарубежных производителей имеют ограниченное применение на каналах младшего порядка по причинам высокой стоимости и отсутствия постоянного электроснабжения на сети, сложности в эксплуатации и метрологической поверке.

Цифровые технологии в орошаемом земледелии способствуют снижению экологической нагрузки, повышают эффективность использования природных ресурсов, формируя основы ESG-стратегии (экологическое, социальное и корпоративное управление, которая актуальна и стоит на повестке развития аграрной отрасли нашей страны.

Технологии и методы повышения точности сложны, дорогостоящие, трудоемки и требуют длительного времени на реализацию. Поэтому уровень точности, к которому следует стремиться, должен определяться показателями технологической целесообразности, зависящими от конкретных условий и цели измерения.

Список цитированных источников

1. Цифровые технологии и интеллектуальные системы управления оросительным комплексом с учетом фактических влагозапасов https://el.kz/ru/nachalas-tsfrovizatsiya-orositelnyh-kanalov-v-kazahstane_53468/?utm_source=target&utm_medium=post&utm_campaign=sps.

2. Ивахненко, А.Е. Разработка способа и приборного обеспечения измерения расхода воды по методу «уклон-площадь» в открытых каналах оросительных систем.: автореф. дис. канд. тех. наук: 06.01.02/Ивахненко Александр Евгеньевич. - Новочеркасск, 2007. – 23 с.

3. ГОСТ Р 51657.1-2000 Водоучет на гидромелиоративных и водохозяйственных системах. Термины и определения. – 11 с.

УДК 628.12

О ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ ЧАСТОТЫ ДЛЯ ПОГРУЖНЫХ НАСОСОВ СКВАЖИННЫХ ВОДОЗАБОРОВ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Коваленко В. Н.¹, Житенёв Б. Н.²

¹Аспирант кафедры водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, БрГТУ, Брест, Беларусь, kovalbyu@gmail.com

²Профессор кафедры водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, БрГТУ, Брест, Беларусь, gitenev@tut.by

Аннотация

В статье рассмотрены аспекты применения преобразователей частот для погружных насосов скважинных водозаборов хозяйственно-питьевых систем водоснабжения. Сосредоточено внимание на особенностях их функционирования, достоинствах и недостатках, влиянии на режимы работы отдельной скважины и групп скважин. На основании проведённого исследования сформированы рекомендации и заключение.

Ключевые слова: вода, водозаборная скважина, погружной насос, преобразователь частот, энергосбережение, ресурсосбережение.