

MUHAMMAD AL-XORAZMIY
NOMIDAGI TATU FARG'ONA FILIALI
FERGANA BRANCH OF TUIT
NAMED AFTER MUHAMMAD AL-KHORAZMI

“AL-FARG‘ONIIY AVLODLARI”

ELEKTRON ILMIY JURNALI | ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL

TA'LIMDAGI ILMIY, OMMABOP VA ILMIY TADQIQOT ISHLARI



4-SON 1(4)
2023-YIL

TATU, FARG'ONA
O'ZBEKISTON



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VAZIRLIGI

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
FARG'ONA FILIALI

Muassis: Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali.

Chop etish tili: O'zbek, ingliz, rus. Jurnal texnika fanlariga ixtisoslashgan bo'lib, barcha shu sohadagi matematika, fizika, axborot texnologiyalari yo'nalishida maqolalar chop etib boradi.

Учредитель: Ферганский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразми.

Язык издания: узбекский, английский, русский. Журнал специализируется на технических науках и публикует статьи в области математики, физики и информационных технологий.

Founder: Fergana branch of the Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khorazmi.

Language of publication: Uzbek, English, Russian. The magazine specializes in technical sciences and publishes articles in the field of mathematics, physics, and information technology.

2023 yil, Tom 1, №4
Vol.1, Iss.4, 2023 y

ELEKTRON ILMIY JURNALI

ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL

«Al-Farg'oniyl avlodlari» («The descendants of al-Fargani», «Potomki al-Fargani») O'zbekiston Respublikasi Prezidenti administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligida 2022-yil 21 dekabrda 054493-son bilan ro'yxatdan o'tgan.

Jurnal OAK Rayosatining 2023-yil 30 sentabrdagi 343-sonli qarori bilan Texnika fanlari yo'nalishida milliy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Tahririyat manzili:
151100, Farg'ona sh.,
Aeroport ko'chasi 17-uy,
202A-xona
Tel: (+99899) 998-01-42
e-mail: info@al-fargoniy.uz

Qo'lyozmalar taqrizlanmaydi va qaytarilmaydi.

FARG'ONA - 2023 YIL

TAHRIR HAY'ATI

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti rektori, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Muxtarov Farrux Muhammadovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali direktori, texnika fanlari doktori

Arjannikov Andrey Vasilevich,

Rossiya Federatsiyasi Sibir davlat universiteti professori, fizika-matematika fanlari doktori

Satibayev Abdugani Djunosovich,

Qirg'iziston Respublikasi, Osh texnologiyalari universiteti, fizika-matematika fanlari doktori, professor

Rasulov Akbarali Maxamatovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Axborot texnologiyalari kafedrasida professori, fizika-matematika fanlari doktori

Yakubov Maksadxon Sultaniyazovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU «Axborot texnologiyalari» kafedrasida professori, t.f.d., professor, xalqaro axborotlashtirish fanlari Akademiyasi akademigi

G'ulomov Sherzod Rajaboyevich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kiberxavfsizlik fakulteti dekani, Ph.D., dotsent

G'aniyev Abduxalil Abdjalilovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kiberxavfsizlik fakulteti, Axborot xavfsizligi kafedrasida t.f.n., dotsent

Zaynidinov Hakimjon Nasritdinovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kompyuter injiniringi fakulteti, Sun'iy intellekt kafedrasida texnika fanlari doktori, professor

Bo'taboyev Muhammadjon To'ychiyevich,

Farg'ona politexnika instituti, Iqtisod fanlari doktori, professor

Abdullayev Abdujabbor,

Andijon mashinosozlik instituti, Iqtisod fanlari doktori, professor

Qo'ldashev Abbosjon Hakimovich,

O'zbekiston milliy universiteti huzuridagi Yarimo'tkazgichlar fizikasi va mikroelektronika ilmiy-tadqiqot instituti, texnika fanlari doktori, professor

Ergashev Sirojiddin Fayazovich,

Farg'ona politexnika instituti, elektronika va asbobsozlik kafedrasida professori, texnika fanlari doktori, professor

Qoraboyev Muhammadjon Qoraboevich,

Toshkent tibbiyot akademiyasi Farg'ona filiali fizika matematika fanlari doktori, professor, BMT ning maslahatchisi maqomidagi xalqaro axborotlashtirish akademiyasi akademigi

Polvonov Baxtiyor Zaylobiddinovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha direktor o'rinbosari

Zulunov Ravshanbek Mamatovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Dasturiy injiniring kafedrasida dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi

Saliyev Nabijon,

O'zbekiston jismoniy tarbiya va sport universiteti Farg'ona filiali dotsenti

Abdullaev Temurbek Marufovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Axborot texnologiyalari kafedra mudiri, texnika fanlar bo'yicha falsafa doktori

Zokirov Sanjar Ikromjon o'g'li,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori

Jurnal quyidagi bazalarda indekslanadi:



Eslatma! Jurnal materiallari to'plamiga kiritilgan ilmiy maqolalardagi raqamlar, ma'lumotlar haqqoniyligiga va keltirilgan iqtiboslar to'g'riligiga mualliflar shaxsan javobgardirlar.

MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS

Muxtarov Farrux Muhammadovich, TARMOQ TRAFIGI ANOMALIYALARINI IDENTIFIKATSIYA QILISHNING STATIK USULI	4-7
Daliyev Baxtiyor Sirojiddinovich, Abelning umumlashgan integral tenglamasini yechish uchun Sobolev fazosida optimal kvadratur formulalar	8-14
Umarov Shuxratjon Azizjonovich, KRIPTOBARDOSHLI KRIPTOGRAFIK TIZIMLAR VA ULARNING KLASSIFIKATSIYASI	15-21
Zulunov Ravshanbek Mamatovich, PYTHONDA NEYRON TARMOQNI QURISH VA BASHORAT QILISH	22-26
Djalilov Mamatisa Latibdjanovich, IKKI QATLAMLI NOELASTIK PLASTINKANING KO'NDALANG TEBRANISHI UMUMIY TENGLAMASINI TAHLIL QILISH	27-30
Erkin Uljaev, Azizjon Abdulkhamidov, Utkirjon Ubaydullayev, A Convolutional Neural Network For Classification Cotton Boll Opening Degree	31-36
Seytov Aybek Jumabayevich, Xusanov Azimjon Mamadaliyevich, Magistral kanallarda suv resurslarini boshqarish jarayonlarini modellashtirish algoritmini ishlab chiqish	37-43
Abdullayev Temurbek Marufjonovich, Algorithm of functioning of intellectual information-measuring system	44-49
Odinakhon Sadikovna Rayimjanova, Usmonali Umarovich Iskandarov, Reaserch of highly sensitive deformation semiconductor sensors based on AFV	50-53
S.S.Radjabov, G.R.Mirzayeva, A.O.Tillavoldiyev, J.A.Allayorov, BARG TASVIRI BO'YICHA MADANIY O'SIMLIK LARNING FITOSANITAR HOLATINI ANIQLASH ALGORITMLARI	54-59
Эргашев Отабек Мирзапулатович, Интеллектуальный оптоэлектронный прибор для учета и контроля расходом воды в открытых каналах	60-65
Xomidov Xushnudbek Rapiqjon o'g'li, Nurmatov Sardorbek Xasanboy o'g'li, Yo'ldashev Bilol Iqboljon o'g'li, O'lmasov Farrux Yorqinjon o'g'li, Konus setkali chang tozalovchi qurilma uchun chang namunalarning dispers tarkibi tahlili	66-69
Akhundjanov Umidjon Yunus ugli, VERIFICATION OF STATIC SIGNATURE USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK	70-74
Лазарева Марина Викторовна, Горовик Александр Альфредович, Цифровизация и цифровой менеджмент в современном управлении	75-81
D.X.Tojimatov, KIBERTAHDIDLARNI OLDINI OLIHDA KIBERRAZVEDKA AMALIYOTI VA UNING USTUVOR VAZIFALARI	82-85
Muxtarov Farrux Muhammadovich, Rasulov Akbarali Maxamatovich, Ibroximov Nodirbek Ikromjonovich, Kompyuter eksperimenti orqali kam atomli mis klasterlarining geometrik tuzilishini o'rganish	86-89
Umurzakova Dilnoza Maxamadjanovna, BOSHQARISH QONUNLARINI ADAPTATSIYALASH ALGORITMLARINI ISHLAB CHIQLASH	90-94
Muxamedieva Dildora Kabilovna, Muxtarov Farrux Muhammadovich, Sotvoldiev Dilshodbek Marifjonovich, JAMOAT TRANSPORTI MARSHRUTLARINI QURISH INTELLEKTUAL ALGORITMLARI	95-103
Нурдинова Разияхон Абдихаликовна, Перспективы применения элементов с аномальными фотовольтаическими напряжениями	104-108
Bozarov Baxromjon Pخomovich, UCH O'LCHOVLI FAZODAGI SFERADAANIQLANGAN FUNKSIYALARNI TAQRIBIY INTEGRALLASH UCHUN OPTIMAL KUBATUR FORMULALAR	109-113
Улжаев Эркин, Худойбердиев Элёр Фахриддин угли, Нарзуллаев Шохрух Нурали угли, РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ ПОЛУЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЁМКОСТНОГО ПОТОЧНОГО ВЛАГОМЕРА	114-122
Mamirov Uktam Farkhodovich, Buronov Bunyod Mamurjon ugli, ALGORITHMS FOR FORMATION OF CONTROL EFFECTS IN CONDITIONS OF UNOBSERVABLE DISTURBANCES	123-127
Sharibayev Nosirjon Yusubjanovich, Jabborov Anvar Mansurjonovich, YURAK-QON TOMIR KASALLIKLARI DIAGNOSTIKASI UCHUN TEXNOLOGIYALAR, ALGORITMLAR VA VOSITALAR	128-136
Marina Lazareva, Estimating development time and complexity of programs	137-141
Asrayev Muhammadmullo, ONLINE HANDWRITING RECOGNITION	142-146
Norinov Muhammadyunus Usibjonovich, SPEKTR ZONALI TASVIRLARGA INTELLEKTUAL ISHLOV BERISH USULLARI TAHLILI	147-152
Xudoynazarov Umidjon Umarjon o'g'li, PARAMETRLI ALGEBRAGA ASOSLANGAN EL-GAMAL SHIFRLASH ALGORITMLARINI GOMOMORFIK XUSUSIYATINI TADQIQ ETISH	153-157
D.M.Okhunov, M.Okhunov, THE ERA OF THE DIGITAL ECONOMY IS AN ERA OF NEW OPPORTUNITIES AND PROSPECTS FOR BUSINESS DEVELOPMENT BASED ON CROWDSOURCING TECHNOLOGIES	158-165

MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS

Солиев Бахромжон Набиджонович, Путеводитель по построению веб-API на Django - Шаг за шагом с Django REST framework — от моделей до проверки работоспособности	166-171
Sevinov Jasur Usmonovich, Boborayimov Okhunjon Khushmurod ogli, ALGORITHMS FOR SYNTHESIS OF ADAPTIVE CONTROL SYSTEMS WITH IMPLICIT REFERENCE MODELS BASED ON THE SPEED GRADIENT METHOD	172-176
Mamatov Narzullo Solidjonovich, Jalelova Malika Moyatdin qizi, Tojiboyeva Shaxzoda Xoldorjon qizi, Samijonov Boymirzo Narzullo o'g'li, SUN'IY YO'LDOSHDAN OLINGAN TASVIRDAGI DALA MAYDONI CHEGARALARINI ANIQLASH USULLARI	177-181
Обухов Вадим Анатольевич, Криптография на основе эллиптических кривых (ECC)	182-188
Turdimatov Mamirjon Mirzayevich, Sadirova Xursanoy Xusanboy qizi, AXBOROTNI HIMOYALASHDA CHETLAB O'TISHNING MUMKIN BO'LGAN EHTIMOLLIK XOLATINI BAHOLASH USULLARI	189-193
Musayev Xurshid Sharifjonovich, TRIKOTAJ MAHSULOTLARIDA NUQSONLI TO'QIMALARNING ANIQLASHNING MATEMATIK MODELI VA UNING ALGORITMLARI	194-196
Kodirov Ahkhmadkhon, Umarov Abdumukhtar, Rozaliyev Abdumalikjon, ANALYSIS OF FACIAL RECOGNITION ALGORITHMS IN THE PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE	197-205
Suyumov Jorabek Yunusalievich, METHODOLOGICAL PROBLEMS OF QUALIMETRY IN CONDUCT OF PEDAGOGICAL EXPERIMENT-EXAMINATION	206-211
Хаджаев Саидакбар Исмоил угли, АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА ОТ КИБЕРАТАК	212-217
M.M.Khalilov, Effect of Heat Treatment on the Photosensitivity of Polycrystalline PbTe Films AND PbS	218-221
Тажибаев Илхом Бахтиёрвич, ПОЛНОСТЬЮ ВОЛОКОННЫЙ СЕНСОР, ОСНОВАННЫЙ НА КОНСТРУКЦИИ ИЗ МАЛОМОДОВОГО ВОЛОКОННОГО СМЕЩЕНИЯ С КАСКАДНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ ВОЛОКОННОЙ РЕШЕТКИ С БОЛЬШИМ ИНТЕРВАЛОМ, ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСКРИВЛЕНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	222-225
Sharibaev Nosir Yusubjanovich, Djuraev Sherzod Sobirjanovich, To'xtasinov Davronbek Xoshimjon o'g'li, PRIORITIES IN DETERMINING ELECTRIC MOTOR VIBRATION WITH ADXL345 ACCELEROMETER SENSOR	226-230
Mukhammadjonov A.G., ANALYSIS OF AUTOMATION THROUGH SENSORS OF HEAT AND HUMIDITY OF DIFFERENT DIRECTIONS	231-236
Эрматова Зарина Кахрамоновна, АКТУАЛЬНОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ	237-241
Saparbaev Rakhmon, ANALOG TO DIGITAL CONVERSION PROCESS BY MATLAB SIMULINK	242-245
Садикова М.А., Авазова Н.К., САМООБУЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ПРОСТОМ ПРИМЕРЕ	246-250
Abduhafizov Tohirjon Ubaydullo o'g'li, Abdurasulova Dilnoza Botirali kizi, DEVELOPMENT OF ALGORITHMS IN THE ANALYSIS OF DEMAND AND SUPPLY PROCESSES IN ECONOMIC SYSTEMS	251-256
Kayumov Ahror Muminjonovich, CREATING MATHEMATICAL MODELS TO IDENTIFY DEFECTS IN TEXTILE MACHINERY FABRIC	257-261
Mirzakarimov Baxtiyor Abdusalomovich, Xayitov Azizjon Mo'minjon o'g'li, BIOMETRIC METHODS SECURE COMPUTER DATA FROM UNAUTHORIZED ACCESS	262-266
Soliyev B., Odilov A., Abdurasulova Sh., Leveraging Python for Enhanced Excel Functionality: A Practical Exploration	267-271
Жураев Нурмахамад Маматович, Системы Электроснабжения Оборудования Предприятий Связи: Надежность и Эффективность	272-276
Rasulova Feruzaxon Xoshimjon qizi, Isroilov Sharobiddin Mahammadyusufovich, OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA MUTAXASSISILIK FANLARINI O'QITISHDA MULTIMEDIALI MOBIL ILOVADANDAN FOYDALANISHNING STATISTIK TAHLILI	277-280
Muxtarov Farrux Muxammadovich, Toshpulatov Sherali Muxamadaliyevich, SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA IJTIMOYIY TARMOQ MONITORINGI TIZIMINI YARATISH, AFZALLIKLARI VA MUHIM JIXATLARI	281-285
Sadikova Munira Alisherovna, APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVICES IN MANUFACTURING	286-290
Mamatov Narzullo Solidjonovich, Ibroximov Sanjar Rustam o'g'li, Fayziyev Voxid Orzumurod o'g'li, Samijonov Abdurashid Narzullo o'g'li, SUN'IY INTELLEKT VOSITALARINI TA'LIMNI NAZORAT QILISH VA BAHOLASHDA QO'LLASH	291-297

Интеллектуальный оптоэлектронный прибор для учета и контроля расходом воды в открытых каналах

Эргашев Отабек Мирзапулатович,
доцент кафедры информационных технологий,
Ферганского филиала Ташкентского
университета информационных технологий,
E-mail: ergashev1984otabek@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена приборам и устройствам для контроля и расхода воды в открытых каналах. "Интеллектуальный оптоэлектронный прибор для учета и контроля расхода воды в открытых каналах представляет собой значимое технологическое достижение в области водопользования. Разработанный прибор основан на методе "площадь - скорость" и обеспечивает точный и эффективный контроль за расходом воды.

Ключевые слова: Интеллектуальный оптоэлектронный прибор, учет воды, контроль расхода воды, открытые каналы, поплавковый расходомер, метод "площадь - скорость", технологическое достижение, водопользование, точные измерения, удаленный мониторинг, управление водными ресурсами.

Введение. Как изменение климата и устойчивое управление водными ресурсами становятся все более важными вопросами, контроль и эффективное использование воды становятся неотъемлемой частью обеспечения устойчивого развития. В современном мире появляются новые технологии и методы учета и контроля расхода воды, превращая традиционное управление водоснабжением и водоотведением в современные, цифровые системы управления. В данной статье мы рассмотрим последние тенденции в этой области, включая применение интеллектуальных оптоэлектронных приборов, метод "площадь - скорость" для контроля открытых каналов и другие инновационные подходы, которые помогают обеспечить более эффективное управление водными ресурсами.

Учет и контроль расхода воды представляет собой ключевой аспект современного водопользования. С развитием технологий становится возможным проведение более точных измерений и более эффективное управление водными ресурсами. Одним из инновационных подходов к этой проблеме является использование интеллектуальных оптоэлектронных приборов, таких как поплавковые расходомеры, а также метод "площадь - скорость" для контроля открытых каналов. В данном введении мы рассмотрим значимость этого технологического

достижения и его потенциальные преимущества для удаленного мониторинга и управления водными ресурсами.

Литературный обзор. Существующие приборы и устройства для контроля расхода воды в открытых каналах: водосливы [1,2], лотки [3,4], сужающие устройства [5,6,7] и другие в настоящее время не удовлетворяют современным требованиям по точности, надежности, диапазону измерений, экономической эффективности, а также из-за отсутствия микропроцессорных средств обработки и архивирования данных.

В настоящее время одним из эффективных методов контроля расхода в открытых каналах является метод «площадь - скорость», который также рекомендуется для градуировки и поверки расходомеров для гидромелиоративных систем. Использование этого метода позволило разработать поплавковые расходомеры на основе электромагнитных и тепловых преобразователей [8,9,10,11]. Однако, данные приборы недостаточно удовлетворяют современным требованиям по точности, линейности статической характеристики и по динамической погрешности (особенно у тепловых преобразователей скорости).

Результаты. Авторами разработан интеллектуальный оптоэлектронный прибор для измерения, контроля, регистрации и управления



расходом воды в открытых каналах, имеющих различную конфигурацию по сечению.

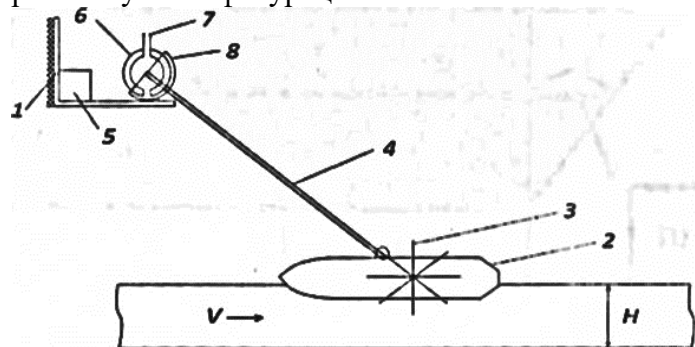


Рис. 1. Элементы конструкции оптоэлектронного прибора для измерения расхода воды: 1 - гидрометрический пост; 2 - поплавок; 3 - лопасти; 4 - штанга; 5 - электронный блок обработки сигналов; 6, 7 - полукольцевые фоторезисторы; 8 - полудисковый оптический экран.

Конструктивно разработанный прибор, устанавливается на гидрометрическом посту 1 (рис. 1) и состоит из поплавка 2, вращающихся лопастей 3, штанги 4, связывающего гидропоста с поплавком и электронного блока обработки, регистрации и передачи данных о расходе воды 5.

Принцип измерения расхода воды основан на:

- измерении скорости течения воды V ;

- определении профиля гидротехнического сооружения S_B и уровня воды в канале H_B . При прямоугольном профиле гидротехнического сооружения, расход воды определяется как произведение

$$Q = V_T * S_B. \quad (1)$$

В качестве преобразователя скорости V_T течения воды использованы вращающиеся лопасти, закрепленные на валу, проходящего в полости поплавка, вал которого установлен на графитовых подшипниках.

На валу внутри поплавка 2 закреплен диск (модулятор) с чередующимися отверстиями между источником и приемником излучения. Источник и приемник излучения установлены внутри поплавка. Поплавок имеет герметизированную конструкцию овальной протяженной формы, изготовленной из нержавеющей тонкослойного стального листа.

Уровень воды H измеряется с помощью штанги, один конец которой на подшипниках закреплен на поверхности поплавка и механически

связан с оптическим полу дисковым экраном 8. Оптоэлектронного фоторезисторного преобразователя угловых перемещений [12,13], а второй конец на подшипнике с гидрометрическим постом 1. Через полость штанги пропущены экранированные провода обеспечивающие электрическую связь между поплавком 2 и блоком регистрации 5.

Однако в большинстве случаев профиль гидротехнического сооружения имеет трапециевидную форму, что требует учитывать не только скорость течения V_T воды, уровень H_B , но и угол наклона, нижнюю B и верхнюю A ширину канала, т.е. как показано на рис.2 B , A и m , при этом аналитическое выражение учитывающее расход воды имеет вид:

$$Q = K(B + 2mH)NV, \quad (2)$$

где K – коэффициент пропорциональности, постоянная для гидропоста, определяется контрольным с использованием гидрометрической вертушки ГВ-замере; B – ширина канала по дну; m – коэффициент откоса берегов; H – уровень воды; V – скорость течения.

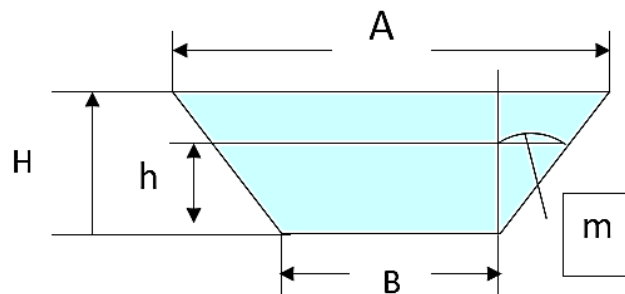


Рис. 2. Схема определения уровня воды в канале

Как видно из Рис. 2:

$$S_m = [(A+B)/2]H, \quad (3)$$

где A и B – основания трапеции, H – высота канала.

Так как $A = B + 2m$, где $m = H \tan(\alpha)$, то

$$S_m = HB + H^2 \tan^2(\alpha) \quad (4)$$

или

$$S_m = H(B + H) \tan(\alpha). \quad (5)$$



Обсуждение. В реальных условиях поплавков совершает периодические колебания относительно горизонтального уровня воды. Эти колебания воздействуют на преобразователь уровня, функцию которого в нашем устройстве выполняет фоторезисторный оптоэлектронный преобразователь.

Для исключения «скачков» поплавок и цифровых показаний применяется функция сглаживания значений высоты воды:

$$Kog_n = Kog_n + (Kog_T - Kog_n)K_s, \quad (6)$$

где Kog_n – предыдущее значение, Kog_T – текущее значение, K_s – коэффициент сглаживания.

В результате этой обработки, значения высоты отслеживают, как бы постоянную составляющую этих значений.

Прибор циклически с периодом 20 мс опрашивает АЦП значения $\sin(\alpha)$ и сглаживает их. Фактически это значение является синусом угла наклона штанги. Обозначим расстояние от дна канала до некоторой точки X_{max} , которая расположена выше максимального уровня воды, высотой канала H_k .

Чтобы определить уровень воды в канале необходимо от высоты канала H_k вычесть расстояние от X_{max} до уровня воды, которое равно

$$L_{um} = L \sin(\alpha),$$

где L_{um} – длина штанги.

Уровень воды в канале:

$$H = H_k - L, \text{ где } L = L_{um} \sin(\alpha).$$

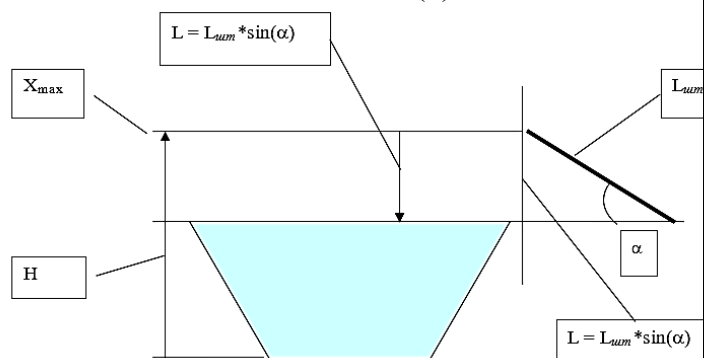


Рис. 3. Схема для определения уровня воды в канале.

Площадь поперечного сечения в канале:

$$S_m = H_k - L_{um} \sin(\alpha) * (B + H_k - L_{um} \sin(\alpha) \operatorname{tg}(h)).$$

Вычисление скорости течения воды вычисляется следующим образом. Частота импульсов, поступающих от преобразователя скорости зависит от скорости течения воды, количество чередующихся отверстий на модулирующем диске, диаметра и площади лопастей и от просадки самого поплавка. Для коррекции последних величин введем коэффициент скорости K_v . В течении 6 сек счетчик МК, суммирующий поступающие от преобразователя скорости импульсы, после чего вычисляется скорость течения воды:

$$V = N * K_v. \quad (7)$$

На рис. 4 приведена функциональная схема микропроцессорной оптоэлектронной системы измерения, контроля и регистрации расхода воды в открытых каналах.

Исходя из необходимости обработки одновременно ряда сигналов преобразователей (уровня, расхода и других) и с учетом современных типов микропроцессоров, нами был выбран микропроцессор AT89 C51 – наиболее полно удовлетворяющий современным требованиям. Микропроцессорная система состоит из 4-х блоков: поплавок, прибора, источника питания и модема.

В состав прибора, как было указано выше, входят: оптоэлектронный преобразователь импульсов; оптоэлектронный преобразователь угла наклона штанги; преобразователь $f(\sin(\alpha))$.

Прибор состоит из: индикатора 1; усилителя напряжения для управляющих сеток; индикатора 2; усилителя напряжения для анодов индикатора 1; дешифратора; усилителя напряжения для анодов индикатора 2; микроконтроллера AT89 S8252; аналого-цифрового преобразователя; кнопки управления 1; кнопки управления 2; гальванической развязки для приёма передачи информации; преобразователя питающих напряжений.

В структуру источника питания входят: трансформатор напряжения; 220\12 Вольт; выпрямитель; стабилизатор; аккумулятор.

Модем состоит из: гальванической развязки; персонального компьютера; источника питания.



Управление всеми функциональными узлами и выполнение вычислений осуществляет микроконтроллер - 10 (МК). Работу МК можно разбить на 3 основные задачи:

- реализация динамической индикации;
- реализация связи с периферией;
- реализация всех вычислений;

Реализация динамической индикации осуществляется выдачей сигналов с портов МК 0,1,3. В порты 0 и 1 выдаются соответствующие семи сегментные коды цифр для индикатора 1 и 2 соответственно, а в порт 3 выдаётся номер разряда в двоичном коде на дешифратор 8. Сигналы с контроллера (МК) усиливаются высоковольтными усилителями 7,9 и поступают на аноды индикаторов 4,6, а сигнал с дешифратора подается через высоковольтные усилители на управляющие сетки разрядов.

Таким образом каждые 2 мс. информация в портах контроллера обновляется для каждого разряда. Полный цикл регенерации информации осуществляется за 16 мс, или 62,5 Гц. Под связью с периферией подразумевается обмен информацией с персональным компьютером (ПК). Это целый интерфейс, включающий в себя совокупность программ ПК, МК и аппаратных средств. Основные данные, рассчитанные прибором, такие как скорость течения, высота, расход, а также константы, такие как угол наклона дамбы, ширина канала, коэффициент скорости т.д., передаются на ПК и далее отображаются на дисплее специальной программой. Этой же программой осуществляется передача введенных на ПК констант в прибор. Константы, принятые с ПК прибором записываются в энергонезависимую память МК и хранятся там до следующего изменения, независимо от электрического питания прибора.

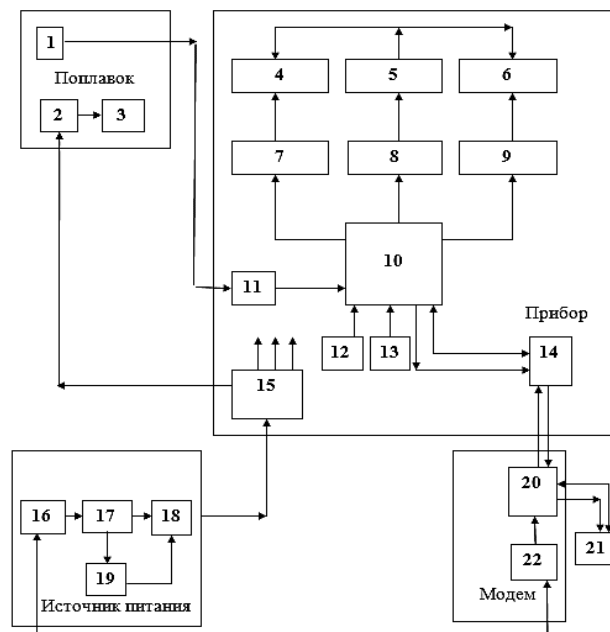


Рис. 4. Функциональная схема интеллектуального прибора для контроля и регистрации расхода воды в открытых каналах

Со стороны МК, в приборе располагается преобразователь 14, который осуществляет преобразование уровней напряжения в токовые посылки, а также гальваническую развязку. Передача в линию осуществляется стандартным протоколом ИРПС, скорость передачи 1200 Бит, 8 бит.

Со стороны МК располагается аналогичный преобразователь выполняющий обратную функцию преобразования тока в напряжение и функцию гальванической развязки питающих напряжений.

Электрическое питание, датчик угла наклона штанги 1, датчик импульсов 2, преобразователя $f(\sin(\alpha))$ 3, а также прибора в целом осуществляет электрический преобразователь питающих напряжений 15. Электрический преобразователь выполнен в виде генератора импульсов (50-60 кГц) усилителя тока, трансформатора мощности и рассчитан на нагрузку 10Вт.

Датчик угла наклона штанги 2 выдает напряжение пропорциональное углу поворота штанги (0 - 90° соответственно 0 - 3,6 В), это напряжение преобразуется преобразователем 3 в функцию синуса, это необходимо при вычислении высоты. Напряжение с преобразователя 3



поступает на АЦП 11. При расчете площади поперечного сечения воды МК использует код, полученный с преобразователя 11.

Обмен данными по ИРПС.

Каждые 6 сек., прибор посылает в ИРПС байт синхронизации с ПК. Если в течение некоторого времени МК не получает ответа, то передача данных не осуществляется. В случае если МК получает ответ, то процесс синхронизации считается состоявшимся и МК переходит в стадию ожидания команды от ПК на прием или передачу данных. В зависимости от принятой команды происходит прием или передача данных.

Технические характеристики системы:

Максимальный средний расход;

(Максимальный объем /Максимальное время счета) м³/час - $9 \cdot 10^5$ м³/час;

Максимальный отображаемый расход м³/мин по умолчанию - 9999 м³/мин;

Максимальный отображаемый расход м³/мин по запросу - $9 \cdot 10^6$ м³/мин;

Скорость обмена данными - 1200 Бод;

Максимальная длина линии передачи - 500 м;

Номинальный ток в линии передачи - 20 мА;

Потребляемая мощность - <11 Вт;

Напряжение питания модема - 220 В;

Погрешность измерения расхода воды в канале - 1,5%.

Заключение. В заключении можно отметить, что современные технологии и инновационные подходы играют ключевую роль в обеспечении устойчивого управления водными ресурсами. Интеллектуальные системы учета и контроля, включая оптоэлектронные приборы и цифровые платформы, позволяют эффективно управлять расходом воды и обеспечивать экологическую устойчивость. Кроме того, важными инструментами становятся методы анализа данных, такие как метод "площадь - скорость", которые помогают оптимизировать использование водных ресурсов. В целом, развитие новых технологий и подходов к управлению водными ресурсами открывает перспективы для создания более устойчивых и эффективных систем водоснабжения и водоотведения, способствуя

решению вызовов, связанных с изменением климата и ресурсной устойчивостью.

Список литературы

1. Шипулин, Ю. Г., Махмудов, М. И., Эргашев, О. М., & Худойбердиев, Э. Ф. (2020). ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ СТОЧНЫХ ВОД. In *Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве* (pp. 421-423).
2. Ergashev, O. M., Turgunov, B. X., & Turgunova, N. M. (2023). Microprocessor Control System for Heat Treatment of Reinforced Concrete Products. *INTERNATIONAL JOURNAL OF INCLUSIVE AND SUSTAINABLE EDUCATION*, 2(5), 11-15.
3. Mirzapo'lotovich, E. O., & Mirzaolimovich, S. M. (2022). TA'LIMDA JARAYONIDA LMS TIZIMLAR TAXLILI. *TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI*, 118-122.
4. Кадиоров, О. Х., Шипулин, Ю. Г., Махмудов, М. И., & Эргашев, О. М. (2019). СИНТЕЗ МНОГОКАНАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД. *Наука. Образование. Техника*, (3), 5-11.
5. Эргашев, О. М. (2018). Обеспечение информационной безопасности радиотехнических систем. *Теория и практика современной науки*, (6 (36)), 689-691.
6. Эргашев, О. М. (2018). РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В ВОЛС НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНЦЕПЦИИ КОДОВОГО ЗАШУМЛЕНИЯ. *Теория и практика современной науки*, (6 (36)), 686-688.
7. Шипулин, Ю. Г., Махмудов, М. И., Мухамедова, Ш. Р., & Эргашев, О. М. (2018). Применение оптоэлектронных методов для контроля качественных и количественных параметров сточных вод. In *Опτικο-электронные приборы и устройства в системах распознавания*



образов, обработки изображений и
символьной информации. *Распознавание-
2018* (pp. 292-294).

8. Shipulin, Y. G., Raimzhonova, O. S., Ergashev, O. M., & Usmanov, Z. K. (2021). Method for Ensuring Continuous Functioning of Multichannel Systems for Control and Recording of Water Composition in Seismic Wells.
9. Шипулин, Ю. Г., Рустамов, Э., & Эргашев, О. М. (2019). ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ ДАТЧИК НА ОСНОВЕ ПОЛОГО СВЕТОВОДА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ШЕРОХОВАТОСТИ МАТЕРИАЛОВ. In *Проблемы получения, обработки и передачи измерительной информации* (pp. 253-258).
10. Ergashev, O. M., & Turgunov, B. X. (2023). INTELLIGENT OPTOELECTRONIC DEVICES FOR MONITORING AND RECORDING MOVEMENT BASED ON HOLLOW FIBERS. *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF MATHEMATICAL THEORY AND COMPUTER SCIENCES*, 4(5), 34-38.
11. Эргашев, О. М., & Эргашева, Ш. М. (2022). ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ КОРПОРАТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ. *Journal of new century innovations*, 11(1), 144-151.
12. Эргашев, О. М., & Эргашева, Ш. М. (2022). ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ИТ-РЕШЕНИЙ В КОМПЛЕКСНЫХ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ. *Journal of new century innovations*, 11(1), 152-159.
13. Alimova, N. B., Khaitova, A. R., Khusanov, A. M., & Ergashev, E. O. (2022, June). Methods and means of control and diagnostics of technological units in the treatment of industrial wastewater based on optoelectronic and hollow light guides. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1043, No. 1, p. 012007). IOP Publishing.

