

**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**



2
2025



Тахририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро муҳандислик-технология институти ректори

Муовини:

НИЗАМОВ А.Б. –

БухМТИ илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори

Тахрир ҳайъати:

МУҚИМОВ К.М. – ЎзР ФА академиги (ЎЗМУ)

ЖАЛИЛОВ А.Т. – ЎзР ФА академиги (Тошкент кимё-технология ИТИ)

НЕГМАТОВ С.Н. – ЎзР ФА академиги (“Фан ва тараққиёт” ДУК)

БАҲОДИРОВ Ғ.А. – т.ф.д., профессор, ЎзР ФА бош илмий котиби

ХАМИДОВ О.Х. – иқтисод фанлари доктори, профессор (БухДУ)

ЖАЛИЛОВ Т.Қ. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (ТКТИ)

МУХТАРОВ Н.Ш. – техника фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтегаз” АЖ)

ТУХСАНОВ Х.А. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтегаз” АЖ)

МАДИЕВ Р.Х. – техника фанлари доктори (DSc) (“Шуртан ГKM” МЧЖ)

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х., ЎзРФА УНКИ

ХУРМАМАТОВ А.М. – техника фанлари доктори, профессор, ЎзРФА УНКИ

СОБИРОВА Н.К. – филология фанлари номзоди, доцент, ЎЗМУ

ҒАФУРОВ Д.О. – Бухоро МТИ ёшлар масалалари ва маънавий- маърифий ишлар бўйича биринчи проректори ф.ф.ф.д (PhD)

ҚУРБОНОВ Ж.М. – техника фанлари доктори, профессор (Самарқанд ИСИ)

САИДОВ С.Б. – Бухоро МТИ молия ва иқтисод ишлари бўйича проректори

ШАРИПОВ М.З. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

АСТАНОВ С.Х. – физика-математика фанлари доктори, профессор

РАХМОНОВ Х.Қ. – техника фанлари доктори, профессор

ВОХИДОВ М.М. – техника фанлари доктори, профессор

ЖЎРАЕВ Х.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

САДУЛЛАЕВ Н.Н. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВ Қ.Х. – техника фанлари доктори, профессор

ФОЗИЛОВ С.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

ИСАБАЕВ И.Б. – техника фанлари доктори, профессор

АБДУРАХМОНОВ О.Р. – техника фанлари доктори, профессор

НИЗОМОВ А.Б. – иқтисод фанлари доктори, профессор

ЖУМАЕВ М.Р. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ЮНУСОВА Г.С. – фалсафа фанлари доктори (DSc), профессор

ЖЎРАЕВА М.М. – филология фанлари доктори (DSc), профессор

ТЎХТАЕВА З.Ш. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.Ж. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х.

БОЗОРОВ Ғ.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

БОЛТАЕВ З.И. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ОЛТИЕВ А.Т. – техника фанлари доктори, (DSc)

ЖАЛИЛОВ Р.Б. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.И. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВА Н.Қ. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

АХМЕДОВ В.Н. – кимё фанлари номзоди, профессор

МАХМУДОВ Р.А. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ПУЛАТОВА М.И. – физика-математика фанлари номзоди, профессор

Бош муҳаррир:

ДЎСТОВ Ҳ.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар:

БАРАКАЕВА Д.Ф., ОРТИҚОВА С.Ж., ИСТАМОВА Г.Х.

Мусахҳих:

АРТИКОВА М.М.

ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТАРАҚҚИЁТИ

ИЛМИЙ – ТЕХНИКАВИЙ ЖУРНАЛ

РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлиги Бухоро вилояти бошқармасида 2014 йил 22-сентябрда № 05-066-сонли гувоҳнома билан рўйхатга олинган

Муассис:

Бухоро муҳандислик-технология институти

Журнал Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги ОАК Раёсатининг 2017 йил 29-мартдаги №239/5-сонли қарори билан диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий наشرлар рўйхатига киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.

Тахририят манзили:

200100, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев кўчаси, 15-уй, Бухоро муҳандислик-технология институти

Тел: 0(365) 223-92-40

Факс: 0(365) 223-78-84

Электрон манзил:

E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан

<https://journal.bmti.uz/>

сайти орқали танишиш мумкин.

Ушбу журналда чоп этилган материаллар тахририятнинг ёзма рухсатисиз тўлиқ ёки қисман чоп этилиши мумкин эмас. Тахририятнинг фикри муаллифлар фикри билан ҳар доим ҳам мос тушмаслиги мумкин. Журналда ёритилган материалларнинг ҳаққонийлиги учун мақолаларнинг муаллифлари ва реклама берувчилар масъулдирлар.

МУНДАРИЖА - СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЖИҲОЗЛАР	
Sharipov N.Z. Gilos danagini chaqishga sarf bo‘ladigan kuchni tadqiq qilish	4
Обитов Н.М., Орипов З.Б. Повышение литейные свойства магналиев	8
Teshaboyev O.A. Momiqni tashuvchi va tozalovchi to‘rli yuzasi tebranuvchi vintli konveyer yuklanishlari va aylanish chastotalarini tajribada aniqlash	13
Oripov Sh., Mamakhonov A.A., Orifjonov S. Review of performance and applications of hybrid wind turbines	18
Беккулов Ж.Ш., Норбоев О.Н. Устройство для быстрого и непрерывного измерения влажности порошкообразных продуктов	25
Hojiyev T.S., Samiyev K.A. Passiv quyosh isitish tizimiga ega turar-joy binosi tashqi devorlarining issiqlik izolyatsiya qatlami turini tanlash	28
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Рахимов Ф.Ф., Джунаидов Х.Х., Сафарова Р.У. Монометилломочевина ва тетраэтоксисилан асосидаги олигомернинг квант-кимёвий ҳисоблашлари	35
Hojiyeva F.J., Amonov M.R. Ohorlovchi komponentlar tarkibini ishlab chiqishning fizik-kimyoviy asoslari	39
Abdiraximov I.E. Gazlarni qayta ishlashda gidrat hosil bo‘lishini oldini olish usullari	43
Maxmudov M.J., To‘xtayev N.N. Metil uchlamchi butil efiri ishlab chiqarishning zamonaviy texnologiyalarini tahlili.	47
Jo‘rayeva L.R. N-metilpirrolidonning xom-ahyoga nisbatan har xil nisbatda olinuvchi selektiv tozalangan rafinatlar tarkibidagi polisiklik aromatik uglevodorodlar tarkibini aniqlash	54
Xo‘jaqulov A.F., Toshov M.S. Dizel moylarining kolloid-kimyoviy xossalari turli funksional qo‘ndirmalar ta’sirini tadqiq etish	57
Xo‘jaqulov A.F., Raximov Z.Z. Kolloid sistemalarning molekulyar kinetik xossalari asosida transformator moylarini tahlili	64
Tashpulatov X.Sh., Hamdamova D.R. Bo‘yoq sezgir quyosh elementlari uchun geteroeptik mis(I) kompleks birikmalarining sintezi va tadqiqoti.	69
Eshqurbonov F.B., Abduraimov J.B. Diglitsidilkarbamid va dimetilolkarbamid asosida burg‘ulash eritmalari olish usullarini tadqiq qilish	74
Zokirov X.T., Abdullaev O.G., Toshmatov Y.R. Prospects for using waste generated at “Ferganaazot” JSC as a filler in the production of gypsum dry construction mixtures	78
Axmedova O.B., Axmedova Sh.U. Absorbent kompozitsiyalarining absorbsiya va desorbsiya jarayonlaridan keyingi fizik-kimyoviy xossalari	83
МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА	
A‘zamov S.S. Investigation of electromagnetic current transformer performance characteristics for measuring and controlling the reactive power dissipation of a short-circuited rotor asynchronous motor	89
Xushiyeve S.M., Mamadiyev X.N., Davirov A.Q. Nosimmetrik rejimlarni kuch transformatorining samaradorligiga ta’siri	94
Muratova Z.A., Juraev Z. Tibbiy maqsadlarda noto‘qima mato ishlab chiqarishda intellektual texnologiyalarining dolzarbligi va muammolari.	100
Жалилов Р.Б., Камалов У.У., Караев А.Т. Анализ действующих и исследование современных инновационных систем теплоснабжения жилых массивов городов	106
Maxmudov M.I., Sayfiyev H.O., Nurov S.S. Fotoelektrik batareyalarning energetik parametrlarini monitoring va diagnostika tizimi uchun qurilma ishlab chiqish	116

Xamzayev A.A., Xaydarov Sh.B., Usmonov M.Z., Niyetbaev A.D. Karyer bir cho‘michli ekskavatorlarning ish rejimlarini optimallashtirish	122
Narzullayev B.Sh., Boboqulov J.S. Qo‘zg‘atish tokini monitoringgi asosida sinxron generatorlarni energiya samaradorligini oshirish usullarining tahlili.	127
Бабаназарова Н.К., Хусенов Д.Р. Анализ расхода электроэнергии на производственные нужды, на примере газотранспортной системы	135
ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР	
Мухамедиева Д.Т., Раупова М.Х. Квантовые вычисления на основе специального язык программирования «Qiskit».	140
Муратова З., Жураев З. Цифровизация систем управления при производстве нетканых материалов медицинского назначения путем переработки шелковых отходов	144
Мамедов Р.А. Разработка математической модели гидрокинетической турбины, адаптированной для эффективной работы в свободнопоточных водотоках	150
Shadmanov I.U., Adizova Z.M., Nosirova Z.E. G‘ovak jismlarni saqlashda issiqlik va namlik ko‘chish jarayonlarini bashoratlash uchun matematik model va sonli algoritmlar	162
Ibragimov R.R., Jumayev J., Narziyev M.S., Qo‘ldosheva F.S. To‘liq faktorli eksperiment usulida meva va sabzavotlarni sterilizatsiyalash jarayonini modellashtirish	168
Qo‘ziyev Z.E. Реактив гидротурбинали микро гидроелектр стansiyani matematik modellashtirish . .	175
Abdurazakov N. Robust residential load forecasting with manual feature engineering	181
O‘lmasov Q.N. Quyosh fotopanellarini «MATLAB/SIMULINK» tizimida modellashtirish	188
Хаитов Б.У., Махмудов М.Ш. Применение морфометрических данных рельефа в оценке благоустройства городских территорий	196
Safarov A.B., Sayfiddinov K.E., Qahhorov M.M. Shamol turbinasini "ANSYS FLUENT" tizimida modellashtirish	202
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Ergasheva X.B., Elmurodova A.S., Shadiyeva M.SH. O‘zbekistonda yetishtirilgan sholi navlarining texnologik tavsifi va uni qayta ishlash mahsulotlarining kimyoviy tarkibi	215
Шодиев Б.М., Хакимов Ш.Ш. Маҳаллий махсар уруғларидан олинган мойларни рафинациялаш технологик шароитлари	220
Садуллаев С.Х., Мирзаев Ж.Д., Равшанов С.С. Тритикале ва буғдой унлари турли нисбатларининг хамир реологик хоссаларига таъсирини тадқиқ қилиш	225
Мухаммадиев Б.Т., Турсунова Н.Н. Структура отдела качества и безопасности пищевых продуктов	230
Ашурова М.З., Сулайманова Г.Х., Ганиева Н.Х. Изменение качественного и количественного состава эфирных масел пряной зелени при тепловой кулинарной обработке	234
Barakayev N.R., Kamolova M.X., Sayidaxmedov R.R., Rajabov A.N. Bug‘doy donlari va don mahsulotlarini qayta ishlash jarayonlarini zamonaviy tahlili	239
Oltiyev A.T., Bozorova D.N., Hasanova A.Sh. Biokatalizatorlarning yangi avlodi yordamida yog‘larni pereeterifikatsiya qilish texnologiyasini takomillashtirish	243
Turg‘unpo‘latova Sh.M., Saribayeva D.A. Pastila mahsulotlari assortimentini kengaytirishning ilmiy asoslari	248
Ravshanov S.S, Nurmatov I.R, Tursunxodjaev N.T, Maksumxodjaeva K, Raxmonov Q.S. Bug‘doy donini un tortishga tayyorlashda suv qattiqligining un chiqish unumiga va texnologik xossalariga ta’siri	252
Turg‘unov Sh.X., Mallabayev O.T., Saribayeva D.A. Chicorium (hindibo) o‘simligi tarkibidagi vitaminlar tadqiqi	258
Мухамедова М.Э. Нетрадиционное сырьё в производстве диабетических сухарей.....	262

ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Мўминов Қ.М., Хамраева С.А. Кўйлакбоп матода жойлашган танда ва арқоқ ипларининг параметрларини тадқиқ этиш.	269
Muhammedova M.O. Inson oyoq panjasining antropometrik tahlili va uning o'zgaruvchanligini tavsiflovchi statistik parametrlar.	273
Gafurova N.T., Hasanova M.E. Bolalar kiyimlariga qo'yiladigan talablarni shakllantirish	278
Асадова С.С., Хамроева М.Р. История драпировки одежды и ее значение сегодня	284
Набиджанова Н.Н., Насирова М.Б. Типовийдан фаркланувчи эркалар қоматларига кийим ишлаб чиқариш учун тўқима матоларининг физик-механик хусусиятларини ўрганиш ва таҳлил қилиш	289
Ortiqov Z.U., Sarimsakov.O.Sh. Paxta xomashyosiga ishlov berishning mexatronik namlash mashinalari va agregatlari	293
Jo'rayeva M.A., Nabidjonova N.N. Maktabgacha ta'lim muassasidagi tarbiyalanuvchilar maxsus kiyimi uchun tanlangan matoning boshqa matolardan afzaliklari	299
Sharibaev N.Yu., Homidov Q.A. Matoning sifatini tekshirishda hosil bo'ladigan qarshilik kuchlarini mexanik qoniniyat asosida nazariy taxlil qilish	302
Гафурова Н.Т., Хужаева М.Э. Разработка топографической карты специальной одежды для прядильщиков	308
Ражабова Г.Ж. Тез ўзгарувчан моданинг атроф-муҳитга таъсири	312
Tursunova Z.N. Shaxsning umumiy biosotsial strukturasi	317
Умаров А.А., Кенжаева М.И., Ортиқова К.И., Усмонов Ш.К. Аррали жин ишчи камерасида тезлатгичнинг пахта оқимиға таъсир қилувчи кучларнинг назарий таҳлили ...	321
Mamadaliyeva Z.Y., Nabidjonova N.N. Maxsus kiyimlar va ularning kelib chiqish tarixi, suv o'tkazmaydigan matolarning xususiyati va tahlili	326
Tursunov Ch.A., Qarshiyev B.E., Djamolov R.K. Tukli chigitni pnevmo-mexanik saralash mashinasida chigitlarni titkilab donadorligini oshiruvchi tishli diskli ta'minlash valigining o'lchamlarini aniqlash	330
Sayitqulov S.O., Salomov A., Рамазонов С. Arrali tola ajratgich mashinasining chigit tarog'ining ekspremental tadqiqi	335
Худойбердиев М.Р., Очиллов Т.А., Ёдгоров С.Қ. Турли селекция навларидан олинган иплар нотекислик кўрсаткичларининг ўзгариши.	338
Наврузов Н., Якубов К., Ахмедов К., Уразматова М. Ишчи камерадаги пахтанинг дастлабки оқим ҳаракати динамикаси.	343
Ismoyilov I.B., Qo'ldoshev E.I., Ismoyilov F.B., Qayumov J.A. Jun tolasi tarkibidagi begona aralashmalarni tozalash mashinasining texnologik parametrlarini nazariy asoslash	347
Qo'ldoshev E.I., Ismoyilov I.B., Ismoyilov F.B. O'zbekistonda yetishtirilayotgan jun xomashyosi maxsuldorligi va sifat ko'rsatgichlari.	354
Бебутова Н.Н., Комилова Х. Разработка коллекции спецодежды для работников АПК с применением компьютерной графики «COREL DRAW».	359
АНИҚ ВА ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Hikmatov N.I. Energiya samaradorli qurilish uchun zamonaviy issiqlik himoyalovchi materiallar	364
Вахитов М.М., Вохидов И.М., Нозимов У.А. Техническое состояние поверхностей фасадов исторического здания японского госпиталя в г. Кагане.	368
Mirzayev Sh.R., Ismatov S.S. The influence of traditions, social and climatic factors on the tectural design of multi-storey residential buildings: the case of the city of Bukhara	374
Баракатова Д.А. Исҳоқхон тўра ибрат илмий мероси. “Мезон ун-низо” асари ҳақида ..	377
Азимова Н.Ф. Лев толстой ижоди. “Анна Каренина” романи ҳақида	381

7. Гриценко В.И. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике В.И.Гриценко, Ю.Т.Усманский –Омск: Издательства ОмГТУ, 2007.-120 с.
8. Вагин Г.Я. Методика технико-экономического обоснования внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий и оборудования в промышленности. Г.Я.Вагин, Н.Н.Головкин, Е.Б.Солнцев, А.А.Лямин // Промышленная энергетика–2005- №6 С.-8-13
9. Данилов О.Л., Гаряев А.Б., Яковлев И.В. и др. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Под ред. А.В. Клименко. М.: Издательский дом МЭИ. 2009 г.
10. Отчет о работе филиала АО «Татэнерго» Казанские тепловые сети за 2016.
11. Политова Т.О., Зиганшин Ш.Г., Салыхова Р.Р., Малахов А.О.Корреляционный анализ факторов влияющих на отказы трубопроводов тепловых сетей //Инженерный вестник Дона. 2015. Т. 37. № 3. С. 115.
12. Ваньков Ю.В., Зиганшин Ш.Г., Горбунова Т.Г., Политова Т.О., Хабибуллин Р.М. Анализ повреждаемости тепловых сетей г. Казани и разработка рекомендаций для повышения их надежности. Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2012. № 7-8. С. 9–18.
13. Ваньков Ю.В., Зиганшин Ш.Г., Горбунова Т.Г. Влияние надежности тепловых сетей на функционирование инженерных систем // Новости теплоснабжения. 2012. № 10.
14. Плавич А. Ю. Оценка и обеспечение надежности водяных тепловых сетей: дис. канд. техн.наук: 05.23.03. М., 2003.
15. Семенов В.Г. О повышении надежности и энергоэффективности тепловых сетей // Электронный журнал «Энергосовет». 2010. № 7 (12).

FOTOELEKTRIK BATAREYALARNING ENERGETIK PARAMETIRLARINI MONITORING VA DIAGNOSTIKA TIZIMI UCHUN QURILMA ISHLAB CHIQUISH

Maxmudov M.I., Sayfiyev H.O., Nurov S.S.

Buxoro davlat texnika universiteti.

Annotatsiya. Fotoelektrik batareyalarning energetik parametrlarini monitoring qilish va diagnostika qilish uchun integratsiyalashgan tizimni ishlab chiqish masalasi ko'rib chiqiladi. Taklif etilgan tizim quyosh panellari samaradorligini real vaqt rejimida kuzatish, nosozliklarni o'z vaqtida aniqlash va tashqi muhit sharoitlarini monitoring qilish imkonini beradi. Tizim quyosh panellari parametrlari (harorat, kuchlanish, tok), atrof-muhit sharoitlari (yorug'lik, harorat, namlik) va markaziy boshqaruv qismidan iborat bo'lib, yuqori aniqlik va samaradorlikni ta'minlashga qaratilgan. Fotoelektrik panellarning ishlashini optimallashtirish va texnik xizmat xarajatlarini kamaytirish uchun yangi yondashuvlarni taklif etadi.

Kalit so'zlar: fotoelektrik batareyalar, quyosh panellari, monitoring tizimi, diagnostika, atrof-muhit parametrlarini kuzatish, energiya samaradorligi.

МОНИТОРИНГ И ДИАГНОСТИКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ БАТАРЕЙ

Махмудов М.И., Сайфиев Х.О., Нуров С.С.

Бухарский государственный технический университет.

Аннотация. Рассматривается вопрос разработки интегрированной системы для мониторинга и диагностики энергетических параметров фотоэлектрических батарей. Предлагаемая система позволяет в реальном времени отслеживать эффективность работы солнечных панелей, своевременно выявлять неисправности и контролировать внешние условия. Система состоит из модулей для мониторинга параметров солнечных панелей (температура, напряжение, ток), внешних условий (освещенность, температура, влажность) и центрального блока управления, что обеспечивает высокую точность и эффективность работы. Предлагается новый подход к оптимизации работы фотоэлектрических панелей и снижению затрат на техническое обслуживание.

Ключевые слова: фотоэлектрические батареи, солнечные панели, система мониторинга, диагностика, контроль параметров окружающей среды, энергоэффективность.

DEVELOPMENT OF A DEVICE FOR MONITORING AND DIAGNOSING ENERGY PARAMETERS OF PHOTOVOLTAIC BATTERIES

Makhmudov M.I., Sayfiyev H.O., Nurov S.S.

Bukhara state technical university.

Abstract. This paper discusses the development of an integrated system for monitoring and diagnosing the energy parameters of photovoltaic batteries. The proposed system enables real-time monitoring of solar panel efficiency, timely detection of faults, and assessment of environmental conditions. The system comprises modules for monitoring solar panel parameters (temperature, voltage, current), environmental conditions (illumination, temperature, humidity), and a central control unit, ensuring high accuracy and efficiency. A new approach is proposed for optimizing the performance of photovoltaic panels and reducing maintenance costs.

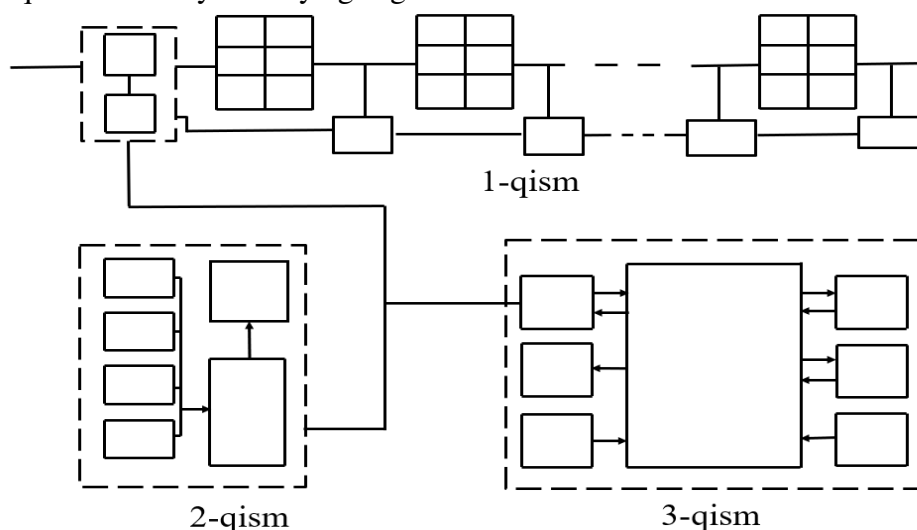
Keywords: photovoltaic batteries, solar panels, monitoring system, diagnostics, environmental parameter monitoring, energy efficiency.

Hozirgi kunda qayta tiklanuvchi energiya manbalari orasida Quyosh energiyasi eng istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Quyosh panellarining samaradorligini oshirish va ularning uzluksiz ishlashini ta'minlash texnik va texnologik jihatdan dolzarb muammo bo'lib qolmoqda. Fotoelektrik batareyalar samaradorligini ta'minlash ko'p jihatdan ularning parametrlari doimiy ravishda monitoring qilinishi va diagnostika jarayonlarining aniqligiga bog'liq. Ushbu jarayonlarda texnik vositalarni to'g'ri tanlash muhim ahamiyatga ega.

Quyosh panellari samaradorligini oshirish uchun mo'ljallangan monitoring va diagnostika tizimi haqida so'z boradi. Tizim uch asosiy qismdan iborat bo'lib, quyosh panellari harorati, kuchlanishi va toki parametrlarini kuzatish, tashqi muhit sharoitlarini monitoring qilish va markaziy boshqaruv qismida ma'lumotlarni tahlil qilishni o'z ichiga oladi. Tizimni joriy etish natijasida texnik xizmat xarajatlarini kamaytirish, nosozliklarni vaqtida aniqlash va quyosh elektr stansiyalarining ishlash samaradorligini oshirish mumkin.

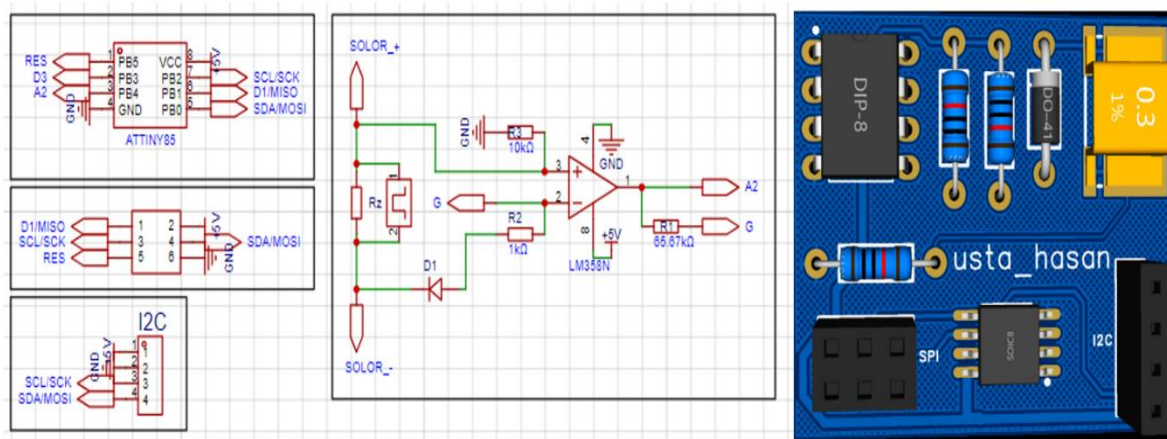
Quyosh panellari global energetika tarmog'ida muhim o'rin egallaydi, ammo ularning samaradorligi ko'p omillarga bog'liq. Ayniqsa, quyosh panellari va tashqi muhit parametrlarini kuzatib borish, nosozliklarni erta aniqlash va ularning ishlash holatini real vaqt rejimida baholash energiya ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda muhim o'rin tutadi.

Bugungi kunda mavjud monitoring tizimlari ayrim cheklavlarga ega, masalan, tashqi muhit sharoitlarini to'liq hisobga olmaslik yoki ma'lumotlarni qayta ishlashning past aniqligi. Taklif etilgan monitoring tizimi bunday muammolarni bartaraf etish va quyosh panellari samaradorligini oshirish uchun kompleks yechim bo'lib xizmat qiladi. Bu tizim orqali texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirish va uzoq muddatli, barqaror ishlashni ta'minlash mumkin. Taqdim etilgan yondashuv fotoelektrik batareyalarni monitoring qilish va diagnostika qilish sohasida dolzarb masalalarni hal qilishda amaliy ahamiyatga ega.



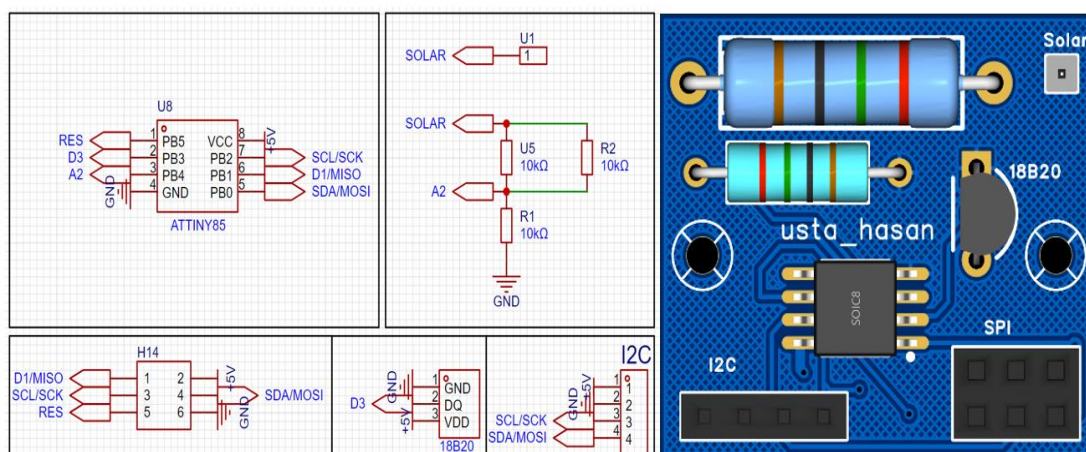
1-rasm. Biz ishlab chiqqan tizimning tashki etuvchilari

Monitoring va diagnostika tizimi quyosh panellari samaradorligini kuzatish, nosozliklarni aniqlash va texnik xizmat ko'rsatishni optimallashtirish uchun uchta asosiy qismdan iborat bo'lib **quyosh panellari monitoring moduli**, **meteostansiya** va **markaziy boshqaruv qismi**. Ushbu qismlar birgalikda ishlash orqali tizimning yuqori samaradorligini ta'minlaydi.



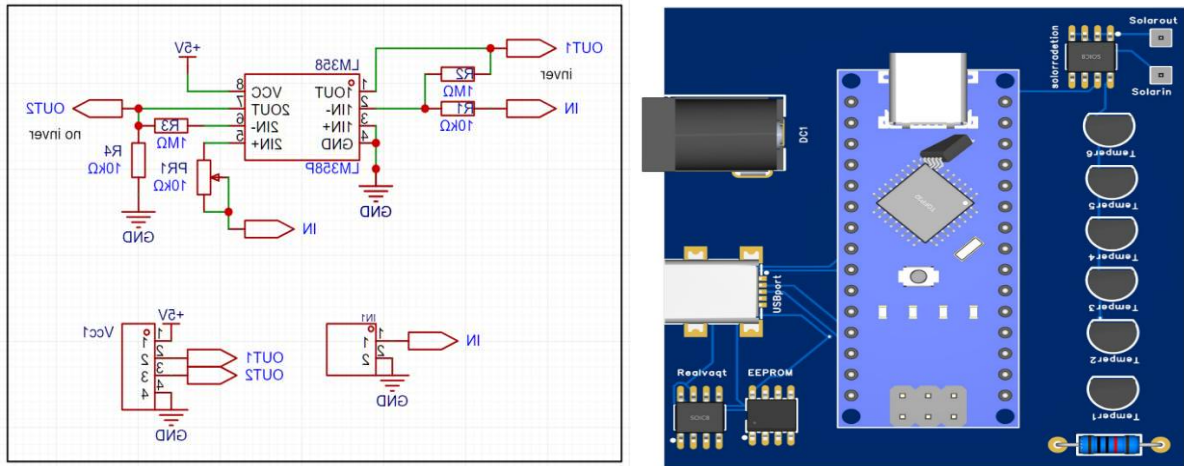
2-rasm. Chizmada monitoring tizimining birinchi asosiy qismi tasvirlangan

Bu qism quyosh panellari monitoring moduli bo'lib, u har bir quyosh panelining texnik parametrlarini kuzatish uchun mo'ljallangan. Ushbu modul panellarning harorati, kuchlanishi va toklari kabi muhim ko'rsatkichlarni aniqlaydi. Haroratni o'lchash uchun DS18B20 raqamli harorat sensori qo'llaniladi. Bu sensor yuqori aniqlikda haroratni aniqlab, o'lchov ma'lumotlarini ATtiny85 mikrokontrolleriga yuboradi. Kuchlanishni o'lchash jarayonida panelning musbat va manfiy terminallaridan olinadigan kuchlanish bo'luvchi rezistorlar yordamida mikrokontroller uchun mos darajaga tushiriladi va raqamli qiymat sifatida qayd etiladi. Tokni o'lchashda shunt rezistor va LM358 operatsion kuchaytirgich ishlatiladi. Shunt rezistor tokning kattaligiga bog'liq kuchlanish tushishini hosil qiladi, kuchaytirgich esa bu signalni kuchaytirib, mikrokontrollerga uzatadi. Ushbu ma'lumotlar yordamida har bir panelning samaradorligi va nosozlik holatlari aniqlanadi.



3-rasm. Tizimning ikkinchi qismi tasvirlangan

Meteostansiya - quyosh panellari faoliyatiga ta'sir qiluvchi tashqi muhit sharoitlarini kuzatib boradi. Meteostansiya DHT11 sensori yordamida havo harorati va namligini o'lchaydi, BH1750 yorug'lik sensori esa quyosh nuri intensivligini (lux birligida) aniqlaydi. Shuningdek, MAX471 sensor yordamida fotoelementning qisqa tutashuv tokini o'lchab, Quyosh radiatsiyasi hisoblanadi. Ushbu ma'lumotlar quyosh panellari samaradorligini real vaqt rejimida tahlil qilish imkonini beradi. Meteostansiyaning DS3231 real vaqt soati moduli har bir o'lchovni aniq vaqt bilan bog'laydi, bu esa ma'lumotlarni uzoq muddatli tahlil uchun muhim qiladi.



4-rasm. Uchinchi asosiy qism markaziy boshqaruv qismi tasvirlangan

Tizimning barcha ma'lumotlarini yig'ish, qayta ishlash va boshqarish uchun mas'uldir. Markaziy boshqaruv qismi sifatida Arduino Nano yoki ATtiny85 mikrokontrolleridan foydalaniladi. Bu qism quyosh panellari monitoring moduli va meteostansiyadan kelgan ma'lumotlarni qabul qilib, ularni tahlil qiladi va diagnostika algoritmlari yordamida nosozliklarni aniqlaydi. Tahlil natijalari real vaqt rejimida LCD displeyda ko'rsatiladi, foydalanuvchi esa quyosh panellarining ish holatini kuzatishi mumkin. Markaziy boshqaruv qismi o'lchov natijalarini SD karta yoki EEPROM xotirasida saqlaydi, bu esa keyinchalik statistik tahlil va texnik xizmat ko'rsatish jarayonlarini soddalashtiradi. Shuningdek, tizim aloqa interfeysi orqali ma'lumotlarni masofadan kuzatish va boshqarish uchun tarmoq qurilmalariga uzatadi.

Monitoring va diagnostika tizimi real vaqt rejimida ishlaydi. Dastlab quyosh panellari monitoring moduli har bir panelning harorati, kuchlanishi va tokleri kabi texnik parametrlarni o'lchaydi. Shu bilan birga, метеостанция tashqi muhit sharoitlarini aniqlab, harorat, namlik, yorug'lik intensivligi va Quyosh radiatsiyasi haqidagi ma'lumotlarni to'playdi. Ushbu o'lchov natijalari markaziy boshqaruv qismiga uzatiladi. Markaziy boshqaruv qismi ma'lumotlarni qayta ishlaydi, analiz qiladi va har bir panel samaradorligini aniqlaydi. Agar biron-bir nosozlik yoki o'zgarish aniqlansa, tizim bu haqda foydalanuvchiga xabar beradi.

Tizimning barcha o'lchov va tahlillari real vaqt rejimida LCD displeyda aks ettiriladi. Foydalanuvchi quyosh panellari faoliyatining texnik holatini kuzatib borishi va zarur hollarda texnik xizmat ko'rsatish choralari ko'rishi mumkin. Ma'lumotlar SD kartada yoki EEPROM xotirasida saqlanadi, bu esa tizimning ishlash samaradorligini uzoq muddatda tahlil qilish imkonini beradi. Shuningdek, tizim masofadan monitoring qilish uchun aloqa interfeysi orqali ma'lumotlarni tarmoqqa uzatadi.

Quyosh panellari yordamida elektr energiyasini ishlab chiqarish samaradorligini baholash uchun Buxoro muhandislik-texnologiya institutining Elektr va energetika muhandisligi kafedrasida 25 Vt quvvatga ega, 12V li quyosh paneli ustida eksperiment o'tkazildi. Sinovlar 2025-yil 9-yanvar kuni amalga oshirildi. Quyosh panellari ochiq havoda o'rnatilib, kun davomida 12 marta o'lchovlar qilindi. O'lchovlar quyidagi parametrlarni o'z ichiga oldi: Quyosh radiatsiyasi, yoritilganlik darajasi, atrof-muhit namligi, atrof-muhit harorati, quyosh paneli harorati, quyosh paneli chiqish toki, quyosh paneli chiqish kuchlanishi.

Ushbu natijalar quyosh panelining kun davomida Quyosh radiatsiyasi va atrof-muhit sharoitlariga qarab qanday ishlashini ko'rsatadi. Maksimal chiqish toki va kuchlanishi 13:00 da qayd etilgan bo'lib, bu vaqtda Quyosh radiatsiyasi va yoritilganlik darajasi eng yuqori bo'lgan. Shuningdek, panel harorati ham kunning o'rtalarida maksimal qiymatga yetgan.

E'tibor berib, bu ma'lumotlar eksperiment natijalari bo'lib, real sharoitlarda natijalar farq qilishi mumkin. Quyosh panellari samaradorligi ob-havo sharoitlari, panelning joylashuvi va boshqa

omillarga bog'liq. Buxoroda quyoshli kunlar ko'p bo'lgani uchun quyosh panellari energiya ishlab chiqarishda samarali bo'lishi mumkin.

1-jadval. Kun davomida olingan o'rtacha qiymatlar keltirilgan:

Vaqt	Quyosh radiatsiyasi (Wt/m ²)	Yoritilganlik (klx)	Namlilik (%)	Atrof-muhit harorati (°C)	Panel harorati (°C)	Chiqish toki (A)	Chiqish kuchlanishi (V)
08:00	50	5	80	-2	-4	0.1	12.5
09:00	150	15	75	0	-1	0.3	12.6
10:00	300	30	70	3	3	0.6	12.7
11:00	500	50	65	6	8	1.0	12.8
12:00	600	60	60	8	10	1.2	12.9
13:00	700	70	55	10	15	1.4	13.0
14:00	650	65	50	10	14	1.3	12.9
15:00	500	50	55	9	13	1.0	12.8
16:00	300	30	60	8	11	0.6	12.7
17:00	100	10	65	6	7	0.2	12.6
18:00	20	2	70	2	1	0.05	12.5
19:00	0	0	75	-1	-2	0.0	12.5

Xulosa qilib aytganda, fotoelektrik batareyalarning energetik parametrlarini monitoring qilish va diagnostika qilish uchun ishlab chiqilgan tizimning tuzilishi, ishlash prinsipi va sinov natijalari batafsil bayon etildi. Ushbu tizim quyosh panellari samaradorligini oshirish, texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirish va ularning uzoq muddatli, barqaror ishlashini ta'minlash uchun ishlab chiqilgan. Tizim uchta asosiy qismdan iborat bo'lib, quyosh panellari monitoring moduli texnik parametrlarni (harorat, kuchlanish, tok) kuzatib boradi va ularning holatini baholash imkonini beradi, meteostansiya tashqi muhit sharoitlarini (yorug'lik darajasi, Quyosh radiatsiyasi, havo harorati va namligi) o'lchab, ularning quyosh panellari samaradorligiga ta'sirini baholashga yordam beradi, markaziy boshqaruv qismi esa barcha ma'lumotlarni yig'ib, tahlil qiladi va foydalanuvchiga real vaqt rejimida ma'lumot taqdim etadi.

Tizimning afzalliklari aniqlik, tejamkorlik, moslashuvchanlik va masofaviy boshqaruv imkoniyatlari bilan ajralib turadi. Zamonaviy datchiklar va mikrokontrollerlar qo'llanilishi yuqori aniqlikdagi natijalarni ta'minlaydi, nosozliklarni erta aniqlash texnik xizmat xarajatlarini kamaytiradi, tizimni boshqa qayta tiklanuvchi energiya manbalariga moslashtirish esa uni universalashtirish imkonini beradi. Tizimni masofadan kuzatish va boshqarish esa foydalanuvchiga qo'shimcha qulaylik yaratadi.

Ushbu tadqiqot shuni ko'rsatadiki, bunday tizimlarni joriy etish Quyosh energiyasidan foydalanishni samarali va iqtisodiy jihatdan maqbul qiladi. Quyosh panellarining samaradorligini optimallashtirish va nosozliklarni o'z vaqtida aniqlash energiya ishlab chiqarish hajmini oshirishga yordam beradi. Buxoroda quyoshli kunlarning ko'pligi hisobga olinganda, bunday tizimlar mahalliy energetika infratuzilmasini rivojlantirishda muhim rol o'ynashi mumkin. Kelajakda bunday tizimlarning texnologik imkoniyatlarini kengaytirish va ularni yanada avtomatlashtirish orqali Quyosh energiyasidan foydalanish samaradorligini yanada oshirishga erishish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Sayfiyev H.O., Mahmudov M.I., Nurov S.S. "Study of Light Radiation Intensity and Emissivity" International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, Vol. 11, Issue 12, December 2024.

2. Idrisovich, M. M., Esanovich, K. Z., Sobirovich, N. S., & Ugli, S. S. S. (2021). Analysis of the process of aerobic stabilization of sediment on the example of purification facilities of the Republic of Uzbekistan. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 25(3), 7094–7105.
3. Makhmudov, M. I., Kuziyev, Z. E., Nurov, S. S., & Sidikov, S. S. (2020). Optimal ratio of primary and secondary clarifier characteristics in wastewater treatment plants. *Chemical Technology. Control and Management*, (4), 94.
4. Maxmudov, M., Nurov, S., Qo'ziev, Z., & Sidiqov, S. (2021). Review and analysis of methods for measuring concentration of suspended substances and active sludge during biological treatment of waste water. *Scientific-Technical Journal*, 4(3), Article 4.
5. Idrisovich, M. M., Esanovich, K. Z., & Sobirovich, N. S. (2020). Sidikov Sanjar Siroj ugli, "Assessment of energy saving capabilities in air blowers of biological wastewater treatment plants". *Journal of Critical Reviews*, 7(11), 3058–3066.
6. Idrisovich, M. M., Esanovich, K. Z., Sobirovich, N. S., & Sirojugli, S. S. (2020). Assessment of energy saving capabilities in air blowers of biological wastewater treatment plants. *European Journal of Molecular and Clinical Medicine*, 7(6), 1474–1486.
7. Nurov, S. S. (2024, March). Analysis of the current state of automation and measurement-control systems of biological wastewater treatment. In *Uz Conferences* (Vol. 1, No. 4, pp. 130–137).
8. Nurov, S. S. (2022). Experimental study of the optimal wavelength of radiation in the optical method of measuring the concentration of activated sludge. In *Science and Technology Research* (pp. 30–34).
9. Nurov, S., Sultanov, B. F., Ochilov, I. K., & Abazov, R. F. (2024). Pollution monitoring: A solution to improve the quality of wastewater treatment from household emissions. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 574, p. 05003). EDP Sciences.
10. Sobirovich, N. S. (2022, October). Application of Newton's mathematical interpolation to increase the accuracy of measuring the active sludge level. In *Archive of Conferences* (pp. 34–39).
11. Mirzoyev, N. (2023). Study on computerized measurement-control system for determining the condition of electrical network insulation and permitted connections for electrical energy consumption. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 434, p. 01021). EDP Sciences.
12. Mirzoyev, N., & Nurov, S. S. (2024). Control and management of the balance of active and reactive power in a power supply system with a solar power plant. *Chemical Technology, Control and Management*.

Mahmudov Mahsud Idrisovich, texnika fanlari doktori, Buxoro davlat texnika universiteti.

, Elektr va energetika muxandisligi kafedrasi professori, +998 99 706 11 66;

Sayfiyev Hasan Olim o'g'li, Buxoro davlat texnika universiteti, Elektr va energetika muxandisligi kafedrasi dotsenti, tayanch doktorant, +998 91 645 11 22;

Nurov Siroj Sobirovich, falsafa fanlari bo'yicha doktor (PhD), Buxoro davlat texnika universiteti, Elektr va energetika muxandisligi kafedrasi dotsenti, +998 99 702 66 77;