



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



6
2025



Тахририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро давлат техника университети ректори

Муовини:

НИЗАМОВ А.Б. –

БухДТУ 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.К. – иқтисод фанлари доктори (DSc), профессор (ТКТИ)

ПАРДАЕВА М.Д. – БухДТУ ёшлар масалалари ва маънавий-маърифий ишлар бўйича биринчи проректори, фалсафа фанлари доктори (DSc)

ХОЖИЕВ А.Х. – ўқув ишлари бўйича проректор, техника ф.ф.д. (PhD)

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

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

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), профессор, ЎзРФА УНКИ

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

АБДУРАҲМОНОВ О.Р. – техника фанлари доктори, профессор

ГАФУРОВ К.Х. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙДАРОВ А.А. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

ЖЎРАЕВ Ф.Ў. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МУРАДОВА Ф.Р. – педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

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

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

БОБОЕВ А.Ч. – иқтисодиёт фанлари номзоди, профессор

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

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

ҲАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

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. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

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

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

РАҲМАТОВ Ш.А. – педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

ОЧИЛОВ А.Р. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

ЎРИНОВ У.А. – педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

ПЎЛАТОВА С.У. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

САМИЕВА Ш.Х. – педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

ТЕШАЕВ М.Х. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙТОВ В.У. – иқтисодиёт фанлари доктори (DSc), доцент

ХОЖИЕВ Ш.М. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

ХАЙИТОВ Ш.Н. – иқтисодиёт фанлари доктори (DSc), доцент

ЗОИРОВ Э.Х. – фалсафа фанлари доктори (DSc), доцент

НАРЗИЕВ М.С. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

НАМАЗОВА Н.Дж. – иқтисодиёт фанлари б.ф.д. (PhD), доцент

Бош муҳаррир: ДЎСТОВ Ҳ.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар: Артикова М.М., Истамова Г.Х.

Мусахҳиҳ: Баракаева Д.Ф.

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 давлат техника университети

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:

200117, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев

кўчаси, 15-уй, Бухоро давлат

техника университети

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

<http://journal.bstu.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	
Яхьяев Н.Ш. Эксплуатация нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами....	5
Назаралиева Н. Дезодорациялаш жараёни гидродинамикасини яхшилашда секцияларга ажратиш истиқболлари.....	12
Mansurov O.A. Improving the drying process of fruits using convective method.....	17
Urinov A.A. Magistral quvurlari himoya qoplamalarini modifikatsiyalashda uglevodorod xomashyosi va bitum piroliz chiqindilarini qo‘llash salohiyati.....	21
Норбоев О.Н., Улжаев Э. Расчет основного параметра емкостного датчика.....	25
Tog‘aymurodov S.Z, Rasulova B.I. Yuklama tokining o‘zgarishini transformatorlarning ichki izolyatsiyasiga bog‘liqligini tekshirish.....	30
Berdiyev D.M., Komilova G.M. Shtamp asboblarning termik ishlov berish harorat rejimlarini optimallashtirish.....	34
Зокирова Д.А. Свободных и вынужденных колебаний на установке - ТМ 155.....	38
Bibutov N.S., Hojiyev A.X., Xabibov F.Yu., Xamroyev X.X. Metall konstruksiyalar.....	42
Shukrullayev J.O., Jo‘rayev X.F. Barabanli quritgichda gidrodinamik rejimlarini nazariy tadqiq qilish.....	51
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Беккулов Дж.Ш. Адаптивный виртуальный анализатор на основе метода “движущегося окна”, предназначенный для определения и анализа качественных показателей хлорида калия в режиме реального времени, постоянно адаптирующий свой алгоритм работы на основе последних данных.....	56
Mahmudov G‘.B., Ravshanov F.A., Qalandarov A.F. Sianlash jarayonida ionsektiv elektrodi usuli yordamida sian konsentratsiyasini o‘lchash aniqligini oshirish.....	63
Obidov H.O. Gazni qayta ishlash zavodlarida turli xildagi absorbentlarning tahlili va jihoz, qurilmalarning korroziyalanishini oldini olish.....	72
Tilloeva Sh., Sharipov K. Improvement of the demercaptanization process based on kerosene production technology.....	77
Jo‘rayeva D.Sh., Jumayev J.H., Atoev E.X. Sintez qilib olingan 1-(defenilamino)butanon-2 ning xromato-mass spektri tahlili.....	81
Ахмедова О.Б., Мустафоев Б.Ж. Риформинг жараёни учун янги авлод катализаторини танлаш.....	85
Сафаров Ё.Т., Гуро В.П., Расулова С.Н., Рузиев У.Н., Абдуллаев Ф.Р., Асадов А.И. Совершенствование технологии получения высокочистого вольфрамового ангидрида.....	90
Tojiyev O.O., Sharipov Q.Q., Yaminov F.F. Neft va gaz quduqlarining mahsuldorligini oshirish uchun tarkibi yaxshilangan kislota eritmasini olish.....	95
Фозилов Ҳ.С., Туробжонов С.М., Фозилов С.Ф. Этил спирти куб қолдиғи сивуш мойи асосида дизел ёқилғилари учун мойловчи ва едирилишга қарши присадкаларни олиш.....	100
Ranoyev E.R., Do‘stov H.B., Nurnazirova G.D. Buxoro neftni qayta ishlash zavodidagi mazut xomashyosining fizik – kimyoviy tahlili va undan moy va koks olish jarayonini tahlil qilish.....	107
Soatov B.Sh., Xasanov A.S., Hakimov K.J., Muhammadiyev E.M. Xondiza polimetall ma’danlarining kollektiv-selektiv flotatsiyasini optimallashtirish va mis boyitmasini ajratib olishning samaradorligini oshirish	113
Ниезов С.А., Умиров Ф.Э., Номозова Г.Р., Махмудов.Р.А., Худойбердиев Ф.И. Калий хлориди ва натрий гипохлорит конверсияси асосида калий хлоратини олиш.....	119
Savriyev M.S., Do‘stov H.B., Tilloyev L.I. Unconverted oil (uco) ning kimyoviy tarkibini gaz xromatografiya–mass-spektrometriya yordamida tahlil qilish.....	127

МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА	
Qo'ziyev Z.E. Quyosh fotoelektr panellarining asosiy parametrlarini tahlili va modellari.....	134
Tovboyev A.N., Tog'ayev I.B. Konveyer elektr yuritmalarida garmonik buzilishlarni kamaytirish hamda mexanik nosozliklarning elektr energiyasi sifatiga ta'sirini baholash texnologiyalari..	139
Sadullayev N.N., Murtazoyev F.F. Neft va gaz sanoatida energiya samaradorlikka ta'sir etuvchi omillar va energiya samaradorlikni oshirish imkoniyatlari.....	146
Жалилов Р.Б., Шарипова Н.О. Перспективы комбинированного производства электроэнергии, тепла и холода – актуальное направление в энергетике в условиях цифровой трансформации	150
Гафуров К.Х., Рахманов Ш.Б. Механизм влияния низкочастотного электрического поля на процесс сушки плодов (обзор).....	157
Ахмедов Х.И. Комплексное исследование химического состава, морфологии и эксплуатационных характеристик белых высокохромистых чугунов.....	161
Sayfiddinov Q.E. Ikki rotorli shamol turbinasini matlab/simulink tizimida modellashtirish va optimal parametrlarini aniqlash.....	168
Tovboyev A.N. Elektr tarmoqlarida ko'ndalang kompensatsiya tizimining funksional tahlili.....	174
Mamadjanov A.B., Akmalov J.X. Gravitatsion girdobli mikroges konussimon havzasining maqbul konstruksiyasini asoslash orqali energiya samaradorligini oshirish.....	180
Maxmudov B.M. Key factors in selecting drying process parameters and their impact on product quality and energy efficiency.....	189
ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР	
Тураев Х.С. Повышение надёжности и безопасности сложных технологических процессов с использованием принципов условной обратной связи.....	196
Sobirov M.N. Intelektual qurilmalarning internet tarmog'i (internet of things) ga asoslangan oziq - ovqat ishlab chiqarish va qayta ishlash korxonalarining umumiy modelini ishlab chiqish...	204
Sultonov S. Mathematical modeling of the output power of a mobile power plant with a garland turbine.....	212
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Dehqonova N.A., Majidov K.X. Paxta moyini rafinatsiyalash jarayonlarida zamonaviy innovatsion texnologiyalarni qo'llash va ularning matematik modelini ishlab chiqish.....	218
Абдуллаева Г.У., Курбанов М.Т. Влияние лекарственных растений и их смеси на микро-биологические показатели комбикормов при хранении.....	226
Sharipov N.Z., Qo'ldosheva F.S. Gilos danagidan moy olish jarayonini ultratovushli maydonida jadallashtirish.....	232
Kuliyeva N.G'., Sharipov N.Z. Qovoq mag'zini quritish jarayonini ultratovush ta'sirida jadallashtirishning nazariy asoslari.....	236
Кабулов Н.А., Сабиров У.К., Окилов А.К. Машинное зрение для автоматизации контроля качества продукции.....	242
Садуллаев С.Х., Шахридинов Ф.Ф. Сравнительный анализ аминокислотного состава белков, полученных из местного зерна тритикале для помола хлебопекарной муки.....	245
ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Темирова Г.И. Табiiй мўйна хом ашёсининг физик-механик хусусиятларини иқтисодий харажатларга таъсирларини ўрганиш усуллари.....	253
Темирова Г.И. Аёллар устки кийими тайёрлашда фойдаланиладиган табiiй мўйна пакетининг физик-механик хоссалари.....	259

Uzoqova L.P. Tabiiy va sintetik charmlardan tayyorlangan ustki poyabzallarning shaklbardoshligini oshirish uchun shakllantirish rejimlarini ilmiy asoslash.....	264
Mirzaboyev J.B. Turli rusumli pnevmomexanik yigirish mashinalarida olingan ip sifat ko'rsatkichlarini tahlili.....	269
To'xtayeva Z.Sh., Abulova P.U. O'smirlar modasi talablari asosida antropometrik muvofiqlikning ergonomik ko'rsatkichlarini baholash.....	275
Azimova G.A., Kadirova D.N. Jun aralash tarkibli kiyimbop to'qimalarning texnologik ko'rsatkichlari tadqiqi.....	281
Gaybullayeva N.Z. Zamonaviy maxsus ish kiyimlari uchun innovatsion matolarning xususiyatlari va qo'llanilishi.....	285
Abduraxmanova F.A. Bikr qobiq yordamida poyabzal maketini barpo etish usullari.....	291
Uzoqova L.P. Poyabzal ishlab chiqarishda bichuvchi malakasining charmdan foydalanish koeffitsiyentiga ta'sirining ilmiy tahlili.....	296
Ихтиярова Г.А., Рахматова Г.Н., Асадова С.С. Исследования техники мокрого валяния - нунофелтинг на различных шелковых тканях.....	301
Эргашева Н.Д., Нигматова Ф.У., Шомансурова М.Ш., Музаффарова Ф. Модульное проектирование одежды как основа ресурсосбережения.....	306
Toshpulotov L.I., Xamrayeva S.A., Mardonov S.E. Ikki qatlamli ko'ylakbop matoning fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlash uslublari.....	315
Kadirova D.N., Azimova G.A. Kiyimbop to'qimalarning tolaviy tarkibini aniqlash.....	320
Совутов М.Э., Мусаев Н.М., Гуляева Г.Х., Мукимов М.М. Иссиқлик сақлаш хусусияти юқори бўлган трикотаж тўқималарининг сифатини баҳолаш.....	324
Xodjayeva M.E., Gafurova N.T. Yigiruvchilar uchun maxsus kiyim yaratishda o'tkazilgan tajribalarni matematik rejalashtirish va ratsional qiymatlarini aniqlash.....	329
Toshpulotov L.I., Xamrayeva S.A., Mardonov S.E. Turli o'rilishli ikki qatlamli ko'ylakbop matolar olish texnologiyasini ishlab chiqish.....	336
Нодирова М.Н., Танибердиев Ф.Р., Исломова М.С., Хамраева С.А. Ипларнинг узиш кучини аниқлаш усулини такомиллаштириш.....	342
Turdiyev B.E. Chigit shikastlanishini kamaytirish tajriba-sinov natijalari.....	345
Avezov M.F., Kuliyeva D.R. Yengil sanoat sohasida bazalt tolali matolardan foydalanishning ilmiy-asosiy tahlili.....	350
Musayev S.S., Qodirov T.J. Maxsus poyabzal tagligi uchun etilen propilen kauchuk va polipropilen asosidagi termoplastik elastomer kompozitsiyalarning mexanik xossalarini tadqiq etish.....	353
Muxammedova M.O. Boldir-tovon bo'g'imlari shikastlangan bemorlar uchun ilmiy asoslangan ortopedik poyabzal konstruksiyasini ishlab chiqish.....	360
Fayziyev S.H., Ibodullayev O.O. Paxta tozalash mashinasini yangi konstruktsiyasini ishlab chiqish.....	365
АНИҚ ВА ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАҢЛАР	
Burxonov Z.A. Kutubxonada ish jarayonida avtomatlashtirilgan intellektual dezinfektsiyalovchi qurilmani ishlab chiqish.....	372
Xolova Sh.A. Effectiveness of implementing internet of things devices in occupational safety: real time monitoring approach.....	377
Мухамедбаев Аг.А. Легкий пористый заполнитель автоклавного генезиса.....	381
Gadoeva O.P. Bazalt asosidagi yangi qurilish materiallarini ishlab chiqarish texnologiyalari.....	388
ЭКОЛОГИЯ ВА АТРОФ МУҲИТ МУҲОФАЗАСИ	
Xaitov R.A., Axmedova M.B., G'ulomov I.G'. Ikkilamchi xomashyolaridan foydalanib ekologik toza qurilish materiallari ishlab chiqarish	394

Xaitov R.A., Axmedova M.B., Xalikova N.S. O‘simlik xomashyolaridan foydalanib ekologik toza mahsulot yetishtirish usullari.....	399
Pirimov R.R., Juraqulov A.X. Buxoro viloyati hududida qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish imkoniyatlari.....	403
Yunusova G. R., Nabiyev A.A., Ro‘ziyev I.X. Chiqindi suvlar tarkibidagi AL, GA, TL ionlarini aniqlash usullari.....	411
Yaminov F.F., Obidov H.O. Oltingugurt-ishqorli oqova suvlarni tozalashning kimyoviy va kompleks usullari.....	417

QUYOSH FOTOELEKTR PANELLARINING ASOSIY PARAMETRLARINI TAHLILI VA MODELLARI

Qo'ziyev Z.E.

Buxoro davlat texnika universiteti.

Annotatsiya. Maqolada quyosh fotoelektr panellariga harorat va panelga tushuvchi quyosh nurlanish oqimi ta'siri bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlari tahlil qilingan. Tadqiqot natijasida Matlab/Simulink dasturi yordamida quyosh fotoelektr panelining imitatsion modeli ishlab chiqilgan va panellarning ishlash samaradorligini aniqlashda Volt-Amper va Volt-Vatt tavsiflarini qurish muhim ahamiyatga ega ekanligi asoslangan.

Tayanch so'zlar: quyosh fotoelektr paneli; harorat; quyosh nurlanish oqimi zichligi; Matlab/Simulink dasturi; imitatsion model; Volt-Amper tavsifi; Volt-Vatt tavsifi.

АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ СОЛНЕЧНЫХ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАНЕЛЕЙ

Кузиев З.Э.

Бухарский государственный технический университет.

Аннотация. В статье анализируются научные исследования влияния температуры и потока солнечного излучения на солнечные фотоэлектрические панели. В результате исследований разработана имитационная модель солнечной фотоэлектрической панели в программе Matlab/Simulink, основанная на важности построения вольт-амперных и вольт-ваттных характеристик для определения эффективности панелей.

Ключевые слова: солнечная фотоэлектрическая панель; температура; плотность потока солнечного излучения; программное обеспечение Matlab/Simulink; имитационная модель; вольт-амперная характеристика; вольт-ваттная характеристика.

ANALYSIS AND MODELING OF THE MAIN PARAMETERS OF SOLAR PHOTOVOLTAIC PANELS

Kuziev Z.E.

Bukhara state technical university.

Abstract. The article analyzes scientific research on the influence of temperature and solar radiation flux on solar photovoltaic panels. As a result of the research, a simulation model of a solar photovoltaic panel was developed in the Matlab/Simulink program, based on the importance of constructing volt-ampere and volt-watt characteristics for determining the efficiency of panels.

Key words: solar photovoltaic panel; temperature; solar irradiance; Matlab/Simulink software; simulation model; volt-ampere characteristic; volt-watt characteristic.

Jahonda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini qo'llash imkoniyatlarini kengaytirish, organik yoqilg'i asosidagi ishlaydigan energiya qurilmalaridan foydalanishni cheklash, ekologiyaga salbiy ta'sirlarni kamaytirishda quyosh fotoelektr panellarini loyihalash, modellashtirish, joriy etish va ishlash samaradorligini oshirish singari masalalariga alohida ahamiyat qaratilmoqda. Quyosh fotoelektr panellarining ishlash samaradorligi o'rnatilgan hududning yil davomida qancha vaqt yoritilishiga, vaqt intervalida quyosh nurlanish oqimiga yoki hududning nurlanish rejimiga bog'liq bo'ladi. Asosan, quyosh fotoelektr panellarining ishlash samaradorligiga harorat va panelga tushuvchi quyosh nurlanish oqimi ta'sirini o'rganish muhim ahamiyatga ega [1]. Yuqoridagi omillarni hisobga olmaslik fotoelektr panellarning ishlash samaradorligi pasayishiga olib keladi.

Respublikamizda organik yoqilg'i asosidagi ishlaydigan energiya qurilmalaridan foydalanishni cheklash, ulardan foydalanishda ekologiyaga salbiy ta'sirlarni kamaytirish, global isishning oldini olish maqsadida hududning geografik joylashuvidan kelib chiqib qayta tiklanadigan energiya manbalaridan va energiya tejovchi texnologiyalardan foydalanish orqali iste'molchilarning energiyaga bo'lgan ehtiyojini ta'minlash, jumladan, markazlashgan energiya ta'minotidan uzoqda joylashgan hududlar uchun avtonom va barqaror energiya ta'minotini yo'lga qo'yish bo'yicha keng ko'lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan 2025 yil 27 martda imzolangan PF-63-son "Energiya samaradorligini oshirish sohasida davlat boshqaruvini takomillashtirish va energiya servis kompaniyalari xizmatlari bozorini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi farmonida quyosh panellari va boshqa turdagi energiya tejovchi qurilmalarni o'rnatish orqali 2025 yilda 2,60 milliard kW·h elektr energiyasini ishlab chiqarish

rejalashtirilgan hamda boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda ushbu sohada belgilangan vazifalarni amalga oshirish uchun ushbu ilmiy tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi [2].

Tadqiqotning maqsadi: markazlashgan energiya ta'minoti tizimidan uzoqda joylashgan hududlar uchun avtonom va barqaror energiya ta'minotini yo'lga qo'yish uchun quyosh fotoelektr panellarini ishlash samaradorligiga ta'sir qiluvchi omillarni tahlil qilish va ularning elektr parametrlarini modellashtirish.

Quyida jahonda ishlab chiqarilayotgan va foydalanilayotgan quyosh fotoelektr panellariga harorat va panelga tushuvchi quyosh nurlanish oqimi ta'siri bo'yicha olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari tahlil qilindi:

Singapurda ilmiy izlanishlar olib borgan olimlar H.G. Teo, P.S. Li va M.N.A. Houladerlarning tadqiqot ishlarida FEB larni orqa yuzasini sovutishda g'ovak metall materialdan tayyorlangan plastinkalar yordamida passiv sovutish usulidan foydalanish orqali samaradorlikni oshirishga erishilgan. Tajriba sinov ishlarini olib borishda 55 W li FEB lardan foydalanilgan. 2 ta FEB larning orqa yuzasiga g'ovak metall materialdan tayyorlangan plastinkalar joylashtirilib an'anaviy FEB bilan solishtirilgan. Olib borilgan tadqiqot natijalaridan ko'rinadiki, metal plastinkalar orasidagi masofa qancha kichik bo'lsa havoning sovutish tezligi kamayadi. Sovutish tizimidan foydalanilganda quyosh radiatsiyasi 1000 W/m^2 bo'lganda FEB ning orqa yuzasidagi harorat 59°C dan 47°C gacha kamayadi. Haroratning pasayishi natijasida FEB ning elektr energiya samaradorligi 12% dan 14% gacha oshadi [3].

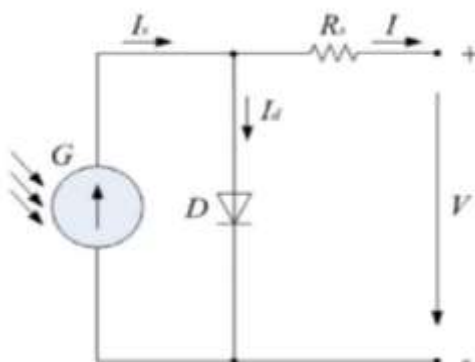
Misrlik olimlar K.A. Moharram, M.S. Abd-Elhadi, H.A. Kandil va H. El-Sheriflarning tadqiqot ishlarida FEB larni sovutish maqsadida foydalaniladigan suvni tejab ishlatish, xususan, issiq mintaqalarda suv purkash asosida sovutish tizimi ishlab chiqilgan. Mazkur tadqiqot ishida FEB larning sirtini sovutish maqsadida ishlatilgan suv har xil chang zarralaridan tozalash vazifasini ham bajaradi. Shuning uchun sovutishda foydalanilgan suv iflos bo'ladi va er ostidagi suv bakiga yig'iladi. Suv baki er ostiga o'rnatilganligi uchun sovutish samaradorligi oshadi. Yer ostidagi suv konveksiya usulida issiqlik almashinishi natijasida soviydi va maxsus filtrlar esa suvni tozalab FEB larni qayta sovutishda ishlatiladi. Tadqiqot ishida harorat 0°C dan 75°C gacha oshganda FEB hosil qiladigan maksimal quvvat 4,5 W dan 3,0 W gacha pasayadi [4].

Birlashgan Arab Amirliklarida tadqiqot olib borgan olim Abdul Hai Alaming ishida sovutish tizimi sifatida FEB ning orqa sirtida birlashtirilgan loysimon massa foydalanilgan. Sovutish tizimida loysimon massani qo'llanilishi juda samarali, arzon va ekologik jihatdan qulay hisoblanadi. Olib borilgan tadqiqot ishlari natijasida FEB larni issiqlik almashinuvi orqali sovutish tizimi nazariy ma'lumotlar asosida matematik modellashtirilgan. Sovutilgan va an'anaviy FEB larning chiqish kuchlanishi maksimal 19,4% va chiqish quvvati esa maksimal 19,1% ga oshganligi aniqlangan [5].

Yunonistonlik olimlar S. Nizetic, F. Grubišic-Cabo, I. Marinic-Kragic va A.M. Papadopoulos ilmiy tadqiqot ishlarida FEB larni konvektiv sovutish asosida o'rgangan. Tadqiqotni bir vaqtning o'zida FEB larni old va orqa tomonini havo oqimi yordamida sovutish orqali o'rgangan. Havo yordamida sovutishning bu usulida ham FEB lardan foydalanishdagi asosiy amaliy muammolardan birini hal qila oladigan va sirtini chang to'planishi bilan bog'liq bo'lgan tozalash vazifasini ham bajaradi. FEB larni orqa tomondan sovutilganda 2,59%, old tomondan sovutilganda 3,48%, old va orqa tomondan sovutganda esa 4,57% ga farqlanganligi o'rganilgan. O'rganilgan usullardan FEB larni old va orqa tomondan sovutish boshqa holatlarga qaraganda samarali ekanligi aniqlangan [6].

Quyosh fotoelektr panelining modeli odatda elektr kattaliklarning parametrlariga, ya'ni turli nurlanish oqimi zichliklari va haroratlarda panelning Volt-Amper tavsiflariga asoslanadi. Quyosh panelining eng oddiy ekvivalent sxemasi diod bilan parallel ulangan tok manbai hisoblanadi. Mazkur manbaning chiqishi panelning fototoki (I_{ph}) ga tushadigan nurlanish oqimi zichligi bilan to'g'ri proportsionaldir. Qorong'uda quyosh paneli diod sifatida ishlaydi. U tok va

kuchlanish hosil qilmaydi. Shunday qilib, fotoelektr panelining matematik modeli 1-rasmda keltirilgan ekvivalent sxemaga asoslanadi.



1-rasm. Quyosh fotoelektr panelining ekvivalent sxemasi.

Ekvivalent sxemadan ishchi tokning qiymati quyidagicha aniqlanadi.

$$I = I_{ph} - I_{sat} \left[e^{\frac{q(V+IR_s)}{nkT}} - 1 \right] \quad (1)$$

bu yerda, I_{ph} – fototok, A; I_{sat} – diodning to‘yingan teskari toki, A; R_s – ketma-ket ulangan aktiv qarshilik, Ом; V – ishchi kuchlanish, B; I – ishchi tok, A; q – elektronning zaryadi, $1,6 \cdot 10^{-19}$ C; k – Boltzman doimiysi, $1,38 \cdot 10^{-23}$ J/C; T – harorat, K.

Panelning quvvati quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$P = V \cdot I = V \cdot \left[I_{ph} - I_{sat} \left(e^{\frac{q(V+IR_s)}{nkT}} - 1 \right) \right] \quad (2)$$

Chiquvchi tok quyosh nurlanish oqimi zichligi va haroratga quyidagicha bog‘liq bo‘ladi.

$$I_{ph}(G; T) = I_{scs} \cdot \frac{G_\alpha}{G_{as}} + \alpha_{scT}(T - T_s) \quad (3)$$

bu yerda, I_{scs} – normal sharoitdagi qisqa tutashuv toki, A; G_α – quyosh nurlanish oqimi zichligi, BТ/м², G_{as} – normal sharoitdagi quyosh nurlanish oqimi zichligi, 1000 W/м², α_{scT} – qisqa tutashuv tokining harorat koeffisienti, T – paneldagi harorat, °C, T_s – standart sinov sharoitidagi paneldagi harorat, 25 °C.

Turli quyosh nurlanish oqimi zichliklari va haroratlardagi paneldagi ishchi kuchlanish quyidagi ifoda yordamida topiladi.

$$V_{oc}(G; T) = V_{ocs} + \beta_{ocT}(T - T_s) + \frac{kT}{q} \ln \left(\frac{I_{mpp}}{I_{scs}} \right) \quad (4)$$

bu yerda, V_{ocs} – standart sinov sharoitidagi salt ishlash kuchlanishi, B; β_{ocT} – ochiq zanjirdagi kuchlanishning harorat koeffisienti, I_{mpp} – ochiq zanjirdagi tok, A.

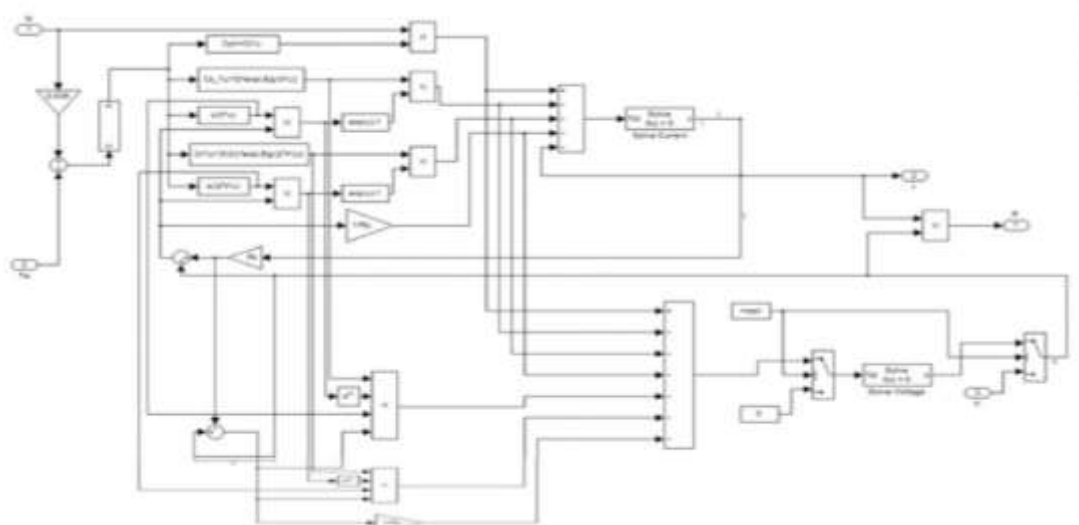
$$I_{ph}(G; T) = I_D \text{ bo‘lganda } I_{ph}(G; T) = I_{sat}(G; T) \cdot \left[e^{\frac{V_{oc}}{V_t}} - 1 \right].$$

Bundan

$$I_{sat}(G; T) = \frac{I_{ph}(G; T)}{\left[e^{\left(\frac{V_{oc}}{V_t} - 1 \right)} - 1 \right]} \quad (5)$$

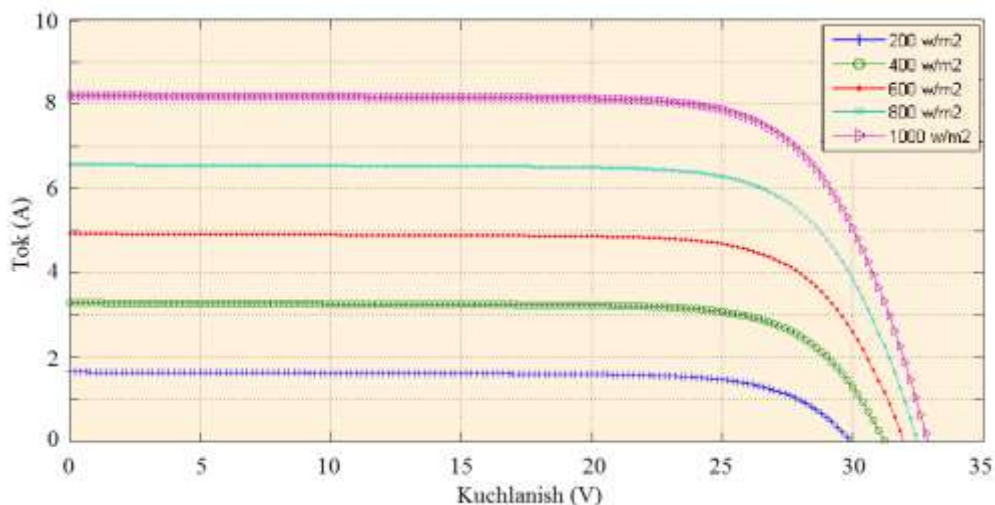
$$\text{bu yerda, } V_t(T) = \frac{nkT}{q}.$$

Yuqoridagi tenglamalar yordamida 2-rasmda keltirilgan quyosh fotoelektr panelining imitatsion modeli Matlab/Simulink dasturi yordamida ishlab chiqildi.



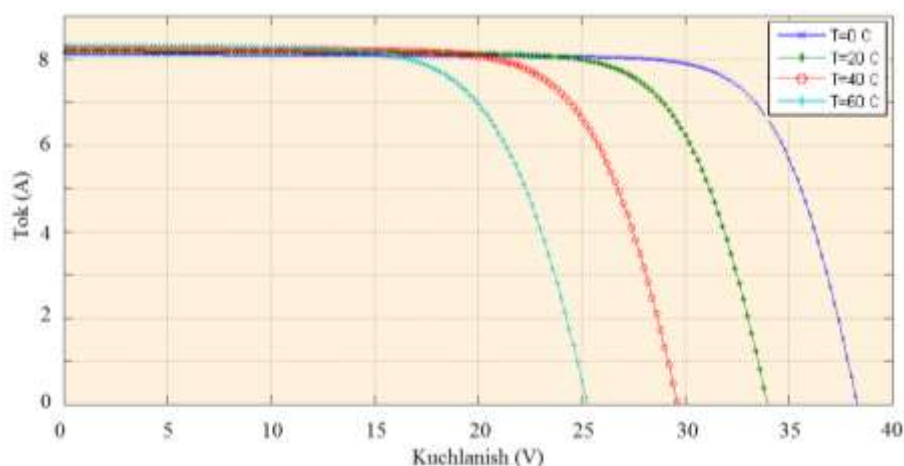
2-rasm. Matlab/Simulink dasturi yordamida ishlab chiqilgan quyosh fotoelektr panelining imitatsion modeli.

3-rasmda o'zgaras haroratda quyosh fotoelektr panelining turli quyosh nurlanish oqimi zichliklaridagi Volt-Amper tavsiflari Matlab/Simulink dasturida qurilgan. Quyosh nurlanish oqimi zichligi 200 W/m^2 va kuchlanish 12 V bo'lganda tok $1,7 \text{ A}$ ni, 600 W/m^2 va 12 V da $5,0 \text{ A}$ hamda 1000 W/m^2 va 12 V da $8,2 \text{ A}$ ni tashkil qildi.



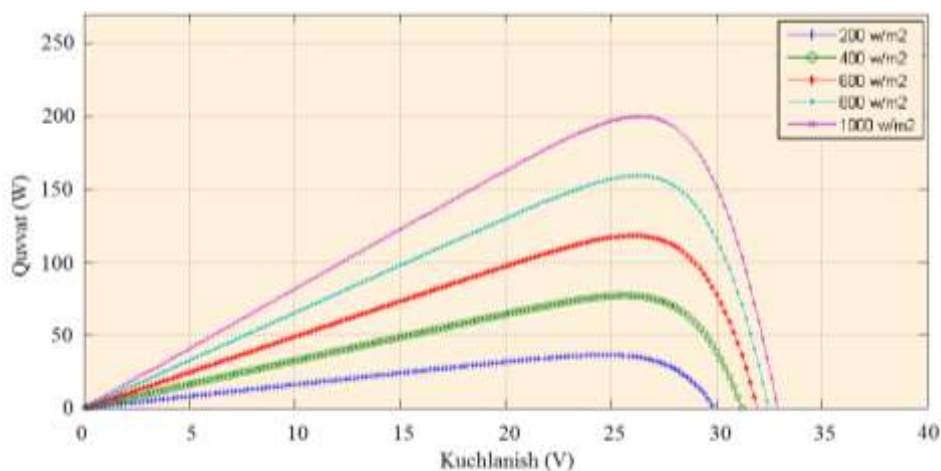
3-rasm. O'zgaras haroratda quyosh fotoelektr panelining turli quyosh nurlanish oqimi zichliklaridagi Volt-Amper tavsiflari.

4-rasmda o'zgaras quyosh nurlanish oqimi zichligida quyosh fotoelektr panelining turli haroratlardagi Volt-Amper tavsiflari keltirilgan. Quyosh nurlanish oqimi zichligi 1000 W/m^2 bo'lganda quyosh fotoelektr panelidagi harorati 20°C va kuchlanish 12 V ekanligida tok $8,2 \text{ A}$ ligi modellashtirish natijasida aniqlandi.



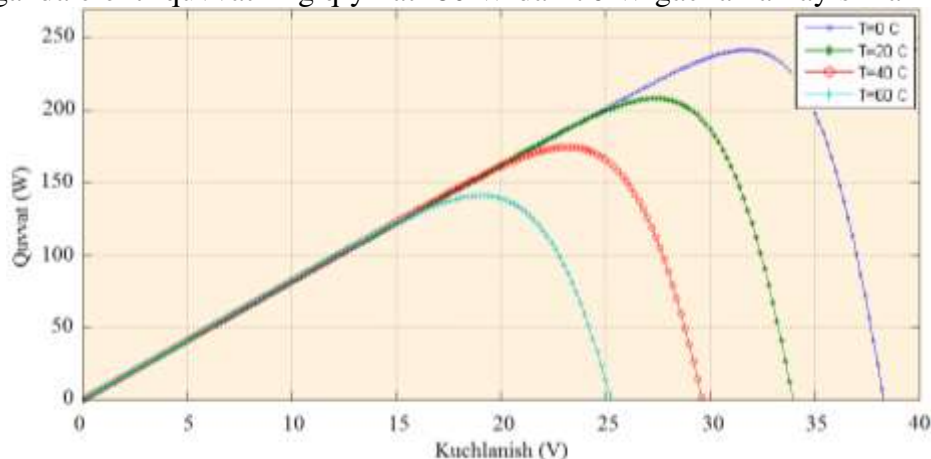
4-rasm. O'zgarmas quyosh nurlanish oqimi zichligida quyosh fotoelektr panelining turli haroratlardagi Volt-Amper tavsiflari.

5-rasmda quyosh fotoelektr panelining o'zgarmas harorat va turli quyosh nurlanish oqimi zichliklarida Volt-Vatt tavsiflari keltirilgan. Quyosh nurlanish oqimi zichligining qiymati 1000 W/m^2 gacha oshganda 0°C harorat va 12 V kuchlanishda elektr quvvatning qiymati 80 W ni tashkil qildi.



5-rasm. O'zgarmas haroratda quyosh fotoelektr panelining turli quyosh nurlanish oqimi zichliklaridagi Volt-Vatt tavsiflari.

6-rasmda esa quyosh fotoelektr panelining o'zgarmas quyosh nurlanish oqimi zichligi va turli haroratlarda Volt-Vatt tavsiflari ko'rsatilgan. Bu tavsiflarga asosanib harorat 0°C dan 60°C gacha o'zgarganda elektr quvvatning qiymati 80 W dan 76 W gacha kamayishi aniqlandi.



6-rasm. O'zgarmas quyosh nurlanish oqimi zichligida quyosh fotoelektr panelining turli haroratlardagi Volt-Vatt tavsiflari.

Olib borilgan tadqiqot natijalari quyidagi xulosalarga olib keldi:

1. Jahonda ishlab chiqarilayotgan va foydalanilayotgan quyosh fotoelektr panellariga harorat va panelga tushuvchi quyosh nurlanish oqimi ta'siri bo'yicha olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari tahlil qilindi va Matlab/Simulink dasturi yordamida quyosh fotoelektr panelining imitatsion modeli ishlab chiqildi.
2. Matlab dasturida o'zgaras haroratda quyosh fotoelektr panelining turli quyosh nurlanish oqimi zichliklaridagi Volt-Amper tavsiflari qurildi. Quyosh nurlanish oqimi zichligi 1000 W/m^2 bo'lganda quyosh fotoelektr panelidagi harorati 20°C va kuchlanish 12 V ekanligida tok 8,2 A ligi modellashirish natijasida aniqlandi.
3. O'zgaras quyosh nurlanish oqimi zichligida quyosh fotoelektr panelining turli haroratlardagi Volt-Amper tavsiflari qurildi. Quyosh nurlanish oqimi zichligi 1000 W/m^2 bo'lganda quyosh fotoelektr panelidagi harorati 20°C va kuchlanish 12 V ekanligida tok 8,2 A ni tashkil qildi.
4. Quyosh fotoelektr panelining o'zgaras harorat va turli quyosh nurlanish oqimi zichliklarida Volt-Vatt tavsiflariga asosan quyosh nurlanish oqimi zichligining qiymati 1000 W/m^2 gacha oshganda 0°C harorat va 12 V kuchlanishda elektr quvvatning qiymati 80 W ni tashkil qildi.
5. Quyosh fotoelektr panelining 1000 W/m^2 quyosh nurlanish oqimi zichligi va harorat 0°C dan 60°C gacha o'zgarganda elektr quvvatning qiymati 80 W dan 76 W gacha kamayishi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Weisz P.B. Basic Choices and Constraints on Long-Term Energy Supplies // Physics Today, 2004, pp. 141-144.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025 yil 27 martdagi PF-63-son farmoni [<https://www.lex.uz/uz/docs/7455519>].
3. Teo H.G., Lee P.S., Hawlader M.N.A. An active cooling system for photovoltaic modules // Applied Energy, 2012, pp. 309-315.
4. Moharram K.A., Abd-Elhady M.S., Kandil H.A., El-Sherif H. Enhancing the performance of photovoltaic panels by water cooling // Ain Shams Engineering Journal, 2013, pp. 869-877.
5. Abdul Hai Alami. Effects of evaporative cooling on efficiency of photovoltaic modules // Energy Conversion and Management, 2014, pp. 668-679.
6. Nizetic S., Grubišić-Cabo F., Marinic-Kragic I., Papadopoulos A.M. Experimental and numerical investigation of a backside convective cooling mechanism on photovoltaic panels. Energy, 2016, pp. 211-225.

UO'K 621.314

KONVEYER ELEKTR YURITMALARIDA GARMONIK BUZILISHLARNI KAMAYTIRISH HAMDA MEXANIK NOSOZLIKLARNING ELEKTR ENERGIYASI SIFATIGA TA'SIRINI BAHOLASH TEXNOLOGIYALARI

Tovboyev A.N., Tog'ayev I.B.

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti.

Annotatsiya. Mazkur maqolada konveyer elektr yuritmalarida garmonik buzilishlarni kamaytirish hamda mexanik nosozliklarning elektr energiyasi sifatiga ta'sirini baholash texnologiyalarini ishlab chiqishga qaratilgan. Konveyer tizimlarida elektr yuritmalar yuklamaning o'zgarishi, mexanik elementlarning shikastlanishi va tarmoqdagi elektromagnit nomutanosibliklar sababli yuqori darajadagi garmonik buzilishlar hosil qiladi. Ushbu buzilishlar kuchlanish barqarorligiga, fazalar simmetriyasiga, chastota stabiligiga va quvvat koeffitsiyentiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqotda mexanik nosozliklar elektr yuritmaning shikastlanishi, lenta sirpanishi, mufta ishdan chiqishi kabi omillarning elektr parametrlariga ta'siri tahlil qilinadi. Garmoniklarni kamaytirish uchun passiv va aktiv filtrlar, shuningdek, adaptiv boshqaruv tizimlari qo'llash samaradorligi o'rganiladi. Taklif etilgan texnologiyalar konveyer elektr yuritmalarining ishonchligini oshirish, energiya samaradorligini yaxshilash va ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: konveyer, elektr yuritma, garmonik buzilishlar, mexanik nosozliklar, elektr energiyasi sifati, kuchlanish barqarorligi, fazalar simmetriyasi, quvvat koeffitsiyenti, aktiv filtrlar, adaptiv boshqaruv.

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ,
ФАН ВА ИННОВАЦИЯЛАР ВАЗИРЛИГИ
БУХОРО ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

**Бухоро давлат техника университети нашри
“ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТАРАҚҚИЁТИ”**

Илмий-техникавий журнал

2025 йил, 6-сон. ISSN 1281-8193

Журнал таҳририят компютерида саҳифаланди.

Манзил: 200117, Бухоро ш., Қ.Муртазоев кўчаси 15.

Тел: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>

БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Издатель: Бухарский государственный технический университет

«РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Научно-технический журнал

Выпуск 6, 2025. ISSN 1281-8193

Отредактирована на компьютере редакции.

Адрес: 200117, г. Бухара, ул. К. Муртазаева, 15.

Тел.: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>

BUKHARA STATE TECHNICAL UNIVERSITY

Publisher: Bukhara State Technical University

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Scientific and Technical Journal

Issue 6, 2025. ISSN 1281-8193

Yedited on the yeditorial computer.

Address: 200117, Bukhara, K. Murtazaev Street, 15

Tel.: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>