

**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: fannt_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. Монометилолмочевина 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 tatqiq 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 оқимида 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-низом” асари ҳақида ..	377
Азимова Н.Ф. Лев толстой ижоди. “Анна Каренина” романи ҳақида	381

NOSIMMETRIK REJIMLARNING KUCH TRANSFORMATORI SAMARADORLIGIGA TA'SIRI

Xushiyev S.M. Mamadiyev X.N. Davirov A.Q.

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti.

Annotatsiya. Elektr ta'minot tizimida turli xil qurilmalar mavjud. Elektr energiya tizimlarini transformatorlarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Elektr qurilmalari orasida transformator nominal ko'rsatkichlar asosida ishlaganda yuqori samaradorlikka ega bo'lgan qurilmadir. Biroq elektr tarmoqlarida elektr energiyasining turli sifat ko'rsatkichlari tufayli nosozliklar yuzaga keladi. Natijada iste'molchilarni sifatli va uzluksiz elektr energiyasi bilan ta'minlab bo'lmaydi. Ushbu maqolada transformatorlarda kuchlanish nosimmetriyasi tufayli samaradorlikni baholash ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlari: kuchlanish nosimmetriyasi, nosimmetriya koeffitsiyenti, transformator samaradorligi, nosimmetriya darajasi, iqtisodiy isrof.

ВЛИЯНИЕ НЕСИММЕТРИЧНЫХ РЕЖИМОВ НА КПД СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Хушиев С.М., Мамадиев Х.Н., Давиров А.Қ.

«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» Национальный исследовательский университет.

Аннотация. В системе электроснабжения имеются различные устройства. Энергетические системы невозможно представить без трансформаторов. Среди электротехнических устройств трансформатор является устройством с высоким КПД при работе по номинальным показателям. Однако в электрических сетях возникают неисправности из-за разных показателей качества электроэнергии. В результате потребители не могут быть обеспечены качественной и бесперебойной электроэнергией. В данной работе разработана оценка эффективности из-за несимметрии напряжения в трансформаторах. Программное обеспечение Matlab/Simulink использовалось для наблюдения асимметрии напряжения. Основная информация о трансформаторе взята из справочника производителя. Наибольшее влияние несимметрии напряжения на КПД трансформатора наблюдалось при оптимальном значении нагрузки 80%. Изменение КПД трансформатора оценивалось при положительных и отрицательных значениях отклонения напряжения.

Ключевые слова: несимметрия напряжения, коэффициент несимметрии, КПД трансформатора, уровень несимметрии, экономические потери.

INFLUENCE OF ASYMMETRICAL MODES ON THE EFFICIENCY OF A POWER TRANSFORMER

Khushiev S.M., Mamadiyev Kh.N., Davirov A.K.

“Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers”

Abstract. There are various devices in the power supply system. Power systems cannot be imagined without transformers. Among electrical devices, a transformer is highly efficient when operating at nominal values. However, electrical networks experience faults due to different power quality indicators. As a result, consumers cannot be provided with high-quality and uninterrupted electricity. In this paper, an evaluation of the efficiency of transformers due to voltage imbalance is developed. Matlab/Simulink software is used to observe the voltage unbalance. The greatest influence of voltage asymmetry on the transformer efficiency was observed at the optimal load value of 80%. The change in transformer efficiency was assessed at positive and negative values of voltage deviation.

Keywords: voltage asymmetry, asymmetry coefficient, transformer efficiency, asymmetry level, economic losses.

Kirish. Transformatorlar elektr tarmog'ining asosiy uskunasi sifatida ko'p sonli nosozliklar yuzaga kelganda iqtisodiy isroflar va katta baxtsiz hodisalarga olib kelishi kuzatiladi. Shuning uchun ularning nosozliklarini aniqlash hali ham dolzarb tadqiqot mavzusidir [1]. Transformator bir nechta asosiy qismlardan iborat bo'lib, ularning har biri elektr energiyasi ko'rsatkichlarini o'zgartirish jarayonida muayyan funksiyalarni bajaradi. Shunday qilib, quvvatni o'zgartirmasdan kuchlanishni oshirish yoki kamaytirish orqali nominal sinusoidal kuchlanish, oqim [2] va [3] nominal chastota bilan ishlash uchun mo'ljallangan elektrostatik qurilma. Kuchlanish o'zgarishi paytida elektr energiyasining har qanday sifat ko'rsatkichlari qiymatining o'zgarishi transformatoridagi isroflarning oshishiga va uning ishlash muddatiga ta'sir qiladi. Ushbu

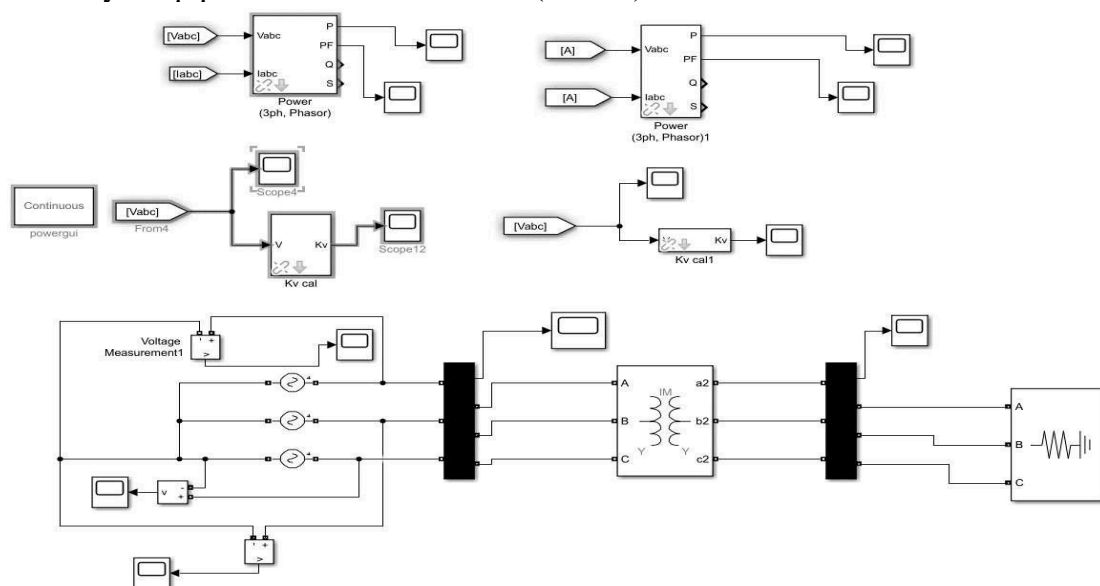
ko'rsatkichlarga misol, kuchlanishning keskin o'sishi yoki kamayishi, uning fazaviy nomutanosibligi (kuchlanish nosimmetriyasi). Kuchlanishning keskin oshishi yoki pasayishi yuqori quvvatli iste'molchilarning to'satdan tarmoqqa ulanishi yoki uzilishi natijasida yuzaga keladi. Natijada, transformator qiziydi va bu jarayonning doimiy sodir bo'lishi transformatoridagi izolyatsiyaning tez yomonlashishiga olib keladi. Kuchlanish nosimetrikligi asosiy sabablaridan biri - bir fazali iste'molchilarning uch fazada notekis taqsimlanishi. Har xil quvvat sarfiga ega bo'lgan bir fazali iste'molchilar uch fazali quvvat transformatoriga ulangan. Natijada, har bir fazada quvvatning notekis taqsimlanishi tufayli quvvat transformatorining chulg'amlari o'rtasida kuchlanish nosimmetriyasi kuzatiladi [4]. Transformator samaradorligining pasayishi bilan birga undagi qizishning paydo bo'lishi xizmat muddatining pasayishiga va oxir-oqibat uning ishdan chiqishiga olib keladi.

Ko'pgina hollarda transformatorning nosozliklarini aniqlash uchun an'anaviy usullar qo'llaniladi: izolyatsiya qarshiligini tekshirish, yog' xususiyatlarini o'rganish va kirish-chiqish kuchlanishlarini solishtirish. Bunday tekshiruvlar ko'plab sabablarga ko'ra nosozliklarni aniqlashni qiyinlashtiradi. Transformator nosozliklarini aniqlash muammosi uchun quyidagi usullar samarali hisoblanadi:

- Sun'iy intellekt sohasidagi qurilmani o'rganish nosozliklarini tashxislash usuliga asoslangan gibrid takomillashtirilgan *seagull optimallashtirish usuli* [5],
- Ma'lumotlarni klasterlash usuli bilan *forest tasniflagichi* yordamida transformator moyining bug'lanishidagi gaz ma'lumotlaridan quvvat transformatorining nosozliklarini yuqori aniqlik bilan aniqlash va kelib chiqadigan nosozlikni bashorat qilish [6];
- ketma-ket *kalman* filtr sensori yordamida kuch transformatorining nosozlik diagnostika natijalarini to'plamidan nosozlikni aniqlash usuli [7].

So'nggi yillarda transformatorlarda nosozlik ma'lumotlar hajmining ortishi [8] va diagnostika aniqlik darajasiga bo'lgan yuqori talabning oshishi bilan Deep Learning asta-sekin asosiy yondashuvlardan biri bo'lib qoldi [9]. Deep Learningga muqobil usul sifatida keng ta'lim tizimi (Broad Learning System) [10] qabul qilindi. Bu usullar kuch transformatorining nosozliklarini tashxislashda asta-sekin natijasini berib kelmoqda [11]. Ko'pgina tadqiqotlar natijasi BLS qoniqarli ishlashini ko'rsatib bergan [8].

Maqolada 3 fazali transformatorni faza kuchlanishlari nosimmetrik keltirib chiqaruvchi bir fazali iste'molchilar bilan simulyatsiya qilindi. Standart kuchlanish nosimmetrikligi holatlari 3 fazali pasaytruvchi transformatorning ishlashiga kuchlanish nosimmetrikligi ta'sirini baholash uchun amaliy tadqiqotlar sifatida tavsiflanadi (1-rasm).



1-rasm. 3 fazali quvvat transformatori va 1 fazali iste'molchilar uchun MATLAB simulyatsiya modeli

Uch fazali transformator uchun simulyatsiya modeli: taklif etilayotgan model MATLAB/Simulink dasturida “Uch fazali transformator (ikki chulg‘amli)” modeli yordamida o‘rganildi. Uch fazali transformator (ikki chulg‘amli) modelida uchta bir fazali transformator birlashtirilgan.

Maqolada MATLAB/Simulink dasturiy ta‘minotida gisterezis xarakteristikalarini bilan birlashtirilgan holda tarmoq transformatorga asoslangan uch fazali transformator uchun simulyatsiya parametrlarini ishlab chiqaruvchining parametrlaridan foydalanildi [12]. Odatda, bir fazali iste‘molchilarda ishlatiladigan transformator 63, 100, 160, 250, 400, 630 va boshqa kVA uch fazali kuch transformatorlardan foydalaniladi [13]. Ushbu tadqiqot tajribasida 1-jadvalda keltirilgan 160 kVA to‘la quvvatga ega bo‘lgan kuch transformatorining ishlab chiqaruvchisining transformator qo‘llanmasidagi ko‘rsatgichlaridan foydalaniladi.

1- jadval . 160 kVA uch fazali transformatorning parametrlari

Parametrlar	Qiymat
Nominal quvvat (kVA)	160
HV yuklamasiz kuchlanish (V)	10000
LV yuklamasiz kuchlanish (V)	380
HV Nominal oqim (A)	16
LV Nominal oqim (A)	421
Qisqa tutashuv kuchlanishi (%)	4.5
Yuklamasiz oqim (%)	1.4
Yuklamasiz rejimda quvvat sarfi (V)	370
Qisqa tutashuv rejimida isroflar (V)	2650

Bu modelda:

- manba sifatida uchta bir fazali AC Voltage Source elementidan;
- transformator birlamchi va ikkilamchi chulg‘ami yulduz/yulduz (Y/Y) ulangan Three-Phase Transformer Inductance Matrix Type (Two Windings) elementidan;
- bir fazali iste‘molchi sifatida Series RLC Branch elementidan foydalanildi:

Matlab-Simulinkda 3 fazali kuch transformator va 1 fazali iste‘molchilarning simulyatsiya modeli 1-rasmda ko‘rsatilgan.

Elektr energiya ishlab chiqaruvchisi tomonidan kuchlanishning o‘zgarishi, yuklama koeffitsiyenti darajasi va iste‘molchilarning fazalar o‘rtasida notekis taqsimlanishi bilan transformatorning samaradorligini baholash bunday muammolarga yechim topishning dolzarbligini belgilaydi.

Transformatoridagi isroflar yuklama va to‘g‘ridan to‘g‘ri isroflarni o‘z ichiga oladi va quyidagicha hisoblanadi:

$$P_t = P_1 - P_2 - P_{ln} - P_l \quad (1)$$

Bu yerda: P_1 - uch fazali yuqori kuchlanishli kirish quvvati; P_2 - uch fazali past kuchlanishli chiqish quvvati; P_{ln} - yuklamasiz rejimda magnit quvvat isrofi; P_l - yuklama isroflari.

Transformatorning ishlash vaqtida quvvat sarfi mustaqil bo‘lib, temir yadrodagi induksiyon kuchlanishidan kelib chiqadi. U ikkita strukturaviy isrofdan iborat: oqim chulg‘amlardan o‘tganda gisterezis isrofi (P_h) va issiqlik isrofi (P_{ef}). Ushbu isrof quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$P_{ln} = P_h + P_{ef} \quad (2)$$

Ko‘rib chiqilayotgan modeldagi issiqlik isrof quyidagicha hisoblanadi:

$$P_{ef} = 3I_m^2 * R_m \quad (3)$$

Bu yerda: I_m - magnitlanish oqimining haqiqiy qiymati; R_m - magnitlanish qarshiligi.

Ko‘rib chiqilayotgan modeldagi yuklama isroflari joriy garmonik komponentlar tomonidan oshirilgan yuklama oqimining ildiz o‘rtacha kvadrat qiymatining kvadratiga mutanosib mis yoki aluminii isroflardir.

$$P_L = 3R_1I_{1,r}^2 + 3R_2I_{2,r}^2 \quad (4)$$

Bu yerda: R_1 - yuqori voltli mis yoki alyuminiy qarshilik; R_2 - past kuchlanishli mis yoki alyuminiy qarshilik; $I_{1.r}$ - yuqori voltli yuklama oqimining qiymati; $I_{2.r}$ - past kuchlanishli yuklama oqimining qiymati.

Quvvat ko'effitsiyenti $\cos\varphi$ quyidagi bog'liqlik bo'yicha hisoblanadi:

$$\cos\varphi = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}} \quad (5)$$

Bu yerda: P – faol quvvat (kirish); Q - reaktiv quvvat (kirish).

Transformatorning foydali ish ko'effitsiyenti 3 fazali past kuchlanishli chiqish quvvati P_2 ning 3 fazali yuqori kuchlanish P_1 kirish quvvatiga nisbati hisoblanadi:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100 \% \quad (6)$$

$$\eta = \frac{k_{l.c.} \cdot S_n \cos\varphi}{k_{l.c.} \cdot S_n \cos\varphi_2 + P_{l.n.} + k_{l.c.}^2 \cdot P_{sh.c.}} \cdot 100 \% \quad (7)$$

Bu yerda: k_{lc} - yuklama ko'effitsiyenti; S_n – transformatorning nominal quvvati; P_{ln} - transformatorning yuklamasiz rejim kuchi; $P_{sh.c}$ – transformatorning qisqa tutashuv quvvati.

Kuchlanish nosimmetriyasi: Ko'pgina tadqiqotlarda nosimmetrik kuchlanish darajasini aniqlash usuli elektr energiyasini ishlab chiqaruvchilar korxona tomonidan aniqlangan kuchlanishning nosimmetrikligi yoki Xalqaro elektrotexnika komissiyasi (IEC) tomonidan aniqlangan kuchlanish nosimmetrikligi ko'effitsiyenti (voltage unbalance factor - VUF) hisoblanadi [15]. Har ikkisi ham kuchlanish muvozanatining darajasini ko'rsatishi mumkin bo'lgan ijobiy miqdorlardir.

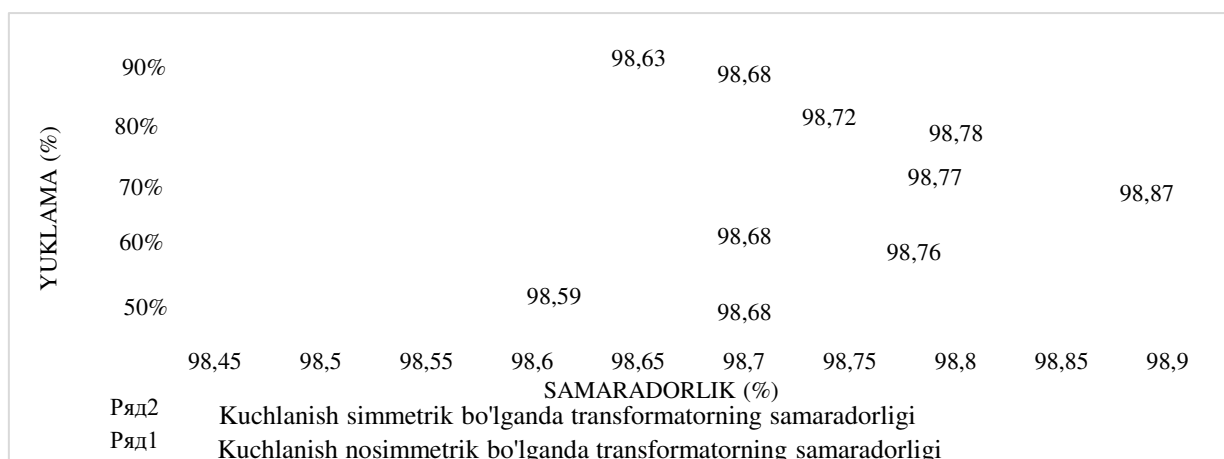
Tadqiqotlar bir fazali iste'molchilar kunning tig'iz vaqtlarida, hafta kunlarida va qishgi-yozgi mavsumning almashinishda iste'molining o'zgarishi kuchlanishni fazalararo teng ko'rsatgichga ega bo'lishiga salbiy ta'sirni ko'rsatdi. Bu o'z navbatida turli xil kuchlanish nosimmetrik doimiy keltirib chiqarmoqda. Fazalararo kuchlanishning bir fazasida nominal ko'rsatgichdan past bo'lishi va yuqori bo'lishligi mumkin (ikkinchi va uchunchi jadvalda ko'rsatib o'tilgan). Aynan bir fazaning pasayishi yoki ko'tarilishi transformator foydali ish ko'effitsiyentini baholashni talab qilmoqda. Baholash natijasi bo'yicha bu muammoga yechim ishlab chiqilishi dolzarbligicha kelmoqda. Transformator foydali ish ko'effitsiyentini baholashda ruxsat etilgan kuchlanish nosimmetrikligini baholashda 6% gacha bo'lgan oraliqdagi natijalar olindi.

Tadqiqotdagi ko'rsatkichlar 2-jadvallardagi qiymatlar asosida transformatorning foydali ish ko'effitsiyentini baholashda MATLAB/Simulinkdan foydalanilgan. Natijalarni tahlil qilib chiqilgan va taqqoslash maqsadida diagramma ko'rinishiga keltirildi. Dastlab kuchlanish simmetriya bo'lgan vaqtda transformator yuklamasining o'zgarishini transformator foydali ish ko'effitsiyentiga ta'siri ko'rsatib o'tilgan. Transformator ishlab chiquvchi korxonalar tomonidan berilgan ma'lumotlar va tajriba natijalaridan aniqlanganki 75÷80% yuklamada transformatorning foydali ish ko'effitsiyenti eng yuqori ikkinchi holatda kuchlanish simmetriyasi buzilgan vaqtda yuklama 60% dan 100% gacha bo'lgan oraliqda transformator foydali ish ko'effitsiyenti ko'rsatib o'tilgan. Kuchlanish simmetriyasi buzilishi natijasida samaradorlik ko'rsatkichi dastlabgiga nisbatan kamayadi. Natijalarni kuchlanish simmetriyasining buzilishi natijasida transformatorning foydali ish ko'effitsiyentini pasayishiga sabab bo'ldi. Va foydali ish ko'effitsiyentini yuqori nuqtasiga erishtiruvchi yuklamalarning foiz qiymati ham o'zgaradi. Bu ko'rsatkich 75 % dan yuqori qiymatga ega bo'ladi. Ammo transformatorning nominal harorat ko'rsatkichi qiymatining ortishi evaziga isrofi ham ortadi.

Transformator samaradorligining umumiy qiymatini baholashda 60% dan 100% gacha bo'lgan turli xil yuklamalarda kuchlanish simmetriyasi buzilishining samaradorlikka ta'sirini tahlil qilish natijalari 2-rasmda ko'rsatilgan. Ushbu rasmda 2 ta holat uchun natijalar ko'rsatilgan.

Umuman olganda, transformatorning maksimal samaradorligi yuklama 75-80% bo'lganida kuzatildi. Transformatorning samaradorligi (kuchlanish nosimmetrik bo'lganda) eng past, 98,6%, uning yuklamasi 60% va 100% bo'lganida. Kuchlanish nosimmetriyasining samaradorlikka eng

katta ta'siri yuklamalanishning optimal qiymatida, 80% da kuzatildi. Bunday holda, nosimmetriya tufayli samaradorlik 0,1% ga kamayadi.

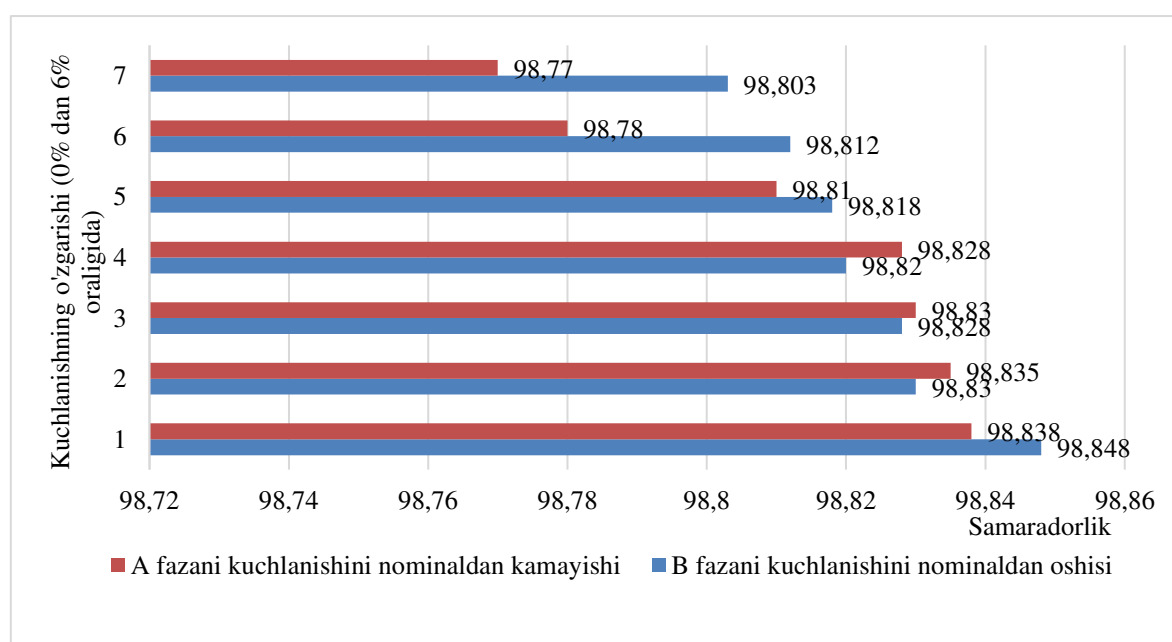


2-rasm. Kuchlanish simmetriyasi buzilgan va buzilmagan holatda transformator samaradorligining yuklamalarga bog'liqligi

2-jadval. MATLAB/Simulink simulyatsiya modeli uchun fazali kuchlanish nosimmetriyasi ko'rsatkichlari

kV (%)	Nominal ko'rsatgichdan A fazasining kuchlanishini kamaytirish							Nominal ko'rsatgichdan B faza kuchlanishining oshishi						
	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6
A	220	217.8	215.6	213.4	211.2	209	206.8	220						
B	220							220	222.2	224.4	226.6	228.8	231	233.2
C	220							220						

Transformatorning samaradorligi MATLAB/Simulink modeli uchun 2-jadvalda keltirilgan faza kuchlanishining nosimmetrikligi ma'lumotlari yordamida baholandi. 2-jadvalda transformatorning samaradorligi A fazasining kuchlanishi boshqa fazalar va nominalga nisbatan 6% ga kamayganda 2-formula asosida baholandi. Baholash natijalarining grafigi kuchlanishning pasayishi transformatorning samaradorligiga bog'liqligi sifatida tasvirlangan (3-rasm).



3-rasm. Transformator samaradorligining kuchlanish nosimmetriyasiga bog'liqligi

2-jadvaldagi ma'lumotlarga asoslanib, B fazali kuchlanishning 6% ga oshishi natijasida transformatorning samaradorlik ko'rsatkichlari 3-rasmda tasvirlangan. Fazalar orasidagi kuchlanish farqi kuchlanishning pasayishiga olib kelishi aniqlandi.

Fazalar orasidagi kuchlanishning notekis taqsimlanishi transformator samaradorligining pasayishiga olib kelishi MATLAB/Simulink dasturi yordamida aniqlandi. Samaradorlikni baholashda u yuqori samaradorlik bilan yuklamalash koeffitsiyentida amalga oshirildi. Kuchlanish nosimmetriyasi 2% dan oshgani sayin transformatoridagi samaradorlik miqdori kamayadi. Transformator samaradorligining bunday pasayishi natijasida elektr tarmoqlaridagi energiya isroflari transformator ulushining oshishiga sabab bo'ladi.

Xulosa. Barcha elektr tarmoqlarida uch fazali transformatorlar, kuchlanish nosimmetriyasi ostida ishlashi natijasida transformatorning isishi va uning xizmat qilish muddatining pasayishiga olib keladi. Bu iste'molchilarning uzluksiz va sifatli elektr energiyasiga bo'lgan talabini qondira olmaydi. Elektr energiyasi ishlab chiqaruvchi korxonalar elektr energiyasini sifat ko'rsatkichlari standarti bo'yicha ishlab chiqaradilar. 1-rasmdagi modelning natijalari shuni ko'rsatdiki, iste'molchilar ushbu ko'rsatkichlar bo'yicha o'zlarining fikrlarini ko'rsatadilar. Tadqiqot davomida bir fazali iste'molchilar tomonidan haddan tashqari yuklamalanish tufayli kuchlanish nosimmetriyasi darajasi 6% dan ortiq oshganligi kuzatildi. Bir fazali iste'molchilar o'rtasida kuchlanishning simmetrik bo'lishini ta'minlash orqali ortiqcha chiqindilarning oldini olish va transformatorlarning ish vaqtini uzaytirish mumkin. Iste'molchilarning elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojlarini qondirish uchun foydalanadigan tabiiy resurslar tejaladi. Atrof-muhitga chiqadigan chiqindilar miqdori kamayadi. Bu tadqiqot O'zbekiston sharoitida elektr energiyasining kuchlanish simmetriyasini ta'minlash bo'yicha tadqiqotning birinchi bosqichi bo'ldi. Tarmoqdagi kuchlanish simmetriyasi va shu bilan birga qayta tiklanadigan energiya manbalari bilan ta'minlangan tizimlarda tajribalar istiqbolli yo'nalishlar sifatida talab qilinadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Das S., Paramane A., Chatterjee S., Rao U.M. 2023 Accurate identification of transformer faults from dissolved gas data using recursive feature elimination method IEEE Trans. Dielectr. Electr. Insul 30(1) 466-473
2. Digalovski M., Najdenkoski K., Rafajilovski G. 2013 Impact of current high order harmonic to core losses of three-phase distribution transformer Eurocon 1531-1535.
3. Zynal H., Yass A. 2012 The effect of harmonic distortion on three phase transformer losses Electrical Engineering 3(5).
4. IEEE Std C57.110™-2018 IEEE recommended practice for establishing liquid-immersed and dry-type power and distribution transformer capability when supplying nonsinusoidal load currents. 1-68.
5. Wu Y., Sun X., Zhang Y., Zhong X., Cheng L. 2022 A power transformer fault diagnosis method-based hybrid improved seagull optimization algorithm and support vector machine, IEEE Access 10 17268-17286.
6. Haque N., Jamshed A., Chatterjee K., Chatterjee S. 2022 Accurate sensing of power transformer faults from dissolved gas data using random forest classifier aided by data clustering method IEEE Sens. J. 22(6) 5902-5910.
7. M. Demirci, H. Gözde, M.C. 2023 Taplamacioglu, Improvement of power transformer fault diagnosis by using sequential Kalman filter sensor fusion Int. J. Electr. Power Energy Syst. 149.
8. Kim S., Park J., Kim W., Jo S., Youn B.D. 2022 Learning from even a weak teacher: bridging rule-based duval method and a deep neural network for power transformer fault diagnosis Int. J. Electr. Power Energy Syst. 136.
9. Zhang X., Zuo S. 2023 Application of improved PNN in transformer fault diagnosis, Processes 11(2) 474.

10. Ngo Xuan Cuong, Le Anh Tuan, Do Nhu Y 2022 Effect of Voltage Unbalances on the Performance of a Three-phase Transformer, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1111 012050.
11. Ghorvei M, Kavianpour M, Beheshti M.T.H, Ramezani 2023 Spatial graph convolutional neural network via structured subdomain adaptation and domain adversarial learning for bearing fault diagnosis Neurocomputing 517 44–61.
12. Santoso S, McGranaghan M F, Dugan R C and Beaty H W 2012 Electrical power systems quality McGraw-Hill Education
13. Edan M 2013 Effect of Unbalance Voltage on the Operation and Performance of a Three Phase Distribution Transformers Engineering Sciences . 1111 2-5
14. Zheng G and Xu Y 2010 An intelligent three-phase voltage unbalance measuring instrument based on the ATT7022C IEEE Inter. Conference on Automation and Logistics (IEEE) 674

TIBBIY MAQSADLARDA NOTO‘QIMA MATO ISHLAB CHIQRISHDA INTELLEKTUAL TEXNOLOGIYALARINING DOLZARBLIGI VA MUAMMOLARI

Muratova Z.A., Jurayev Z.

Andijon mashinasozlik instituti.

Annotatsiya. Maqolada tibbiy maqsadlarda noto‘qima mato ishlab chiqarishning hozirgi holati tahlil qilinadi. Ipak chiqindilaridan foydalangan holda mato ishlab chiqarish jarayonlarida sun‘iy intellekt, mashinani o‘rganish va robototexnika kabi ilg‘or avtomatlashtirish texnologiyalarini qo‘llash bo‘yicha so‘nggi tadqiqotlarning afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilindi, ularning turli xil tibbiy noto‘qima mahsulotlarining umumiy ko‘rinishi, shuningdek, boshqarish natijalari talablarining taqqoslash tavsifi taqdim etildi. Ko‘rib chiqilgan boshqarish tizimlari uchun so‘nggi 10 yil ichida olib borilgan xorijiy ilmiy ishlarning tahlili keltirilgan.

Kalit so‘zlar: tizim, intellektual, boshqarish, sun‘iy intellekt, robototexnika, avtomatlashtirish, texnologiya, tabiiy ipak, ipak chiqindilari, noto‘qima mato.

АКТУАЛЬНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Муротова З.А., Жураев З.

Андижанский машиностроительный институт.

Аннотация. В статье анализируется текущее состояние производства нетканых материалов для медицинских целей. Проанализированы преимущества и недостатки последних исследований по применению передовых технологий автоматизации, таких как искусственный интеллект, машинное обучение и робототехника, в процессах производства тканей с использованием шелковых отходов, представлен обзор различных медицинских нетканых изделий, а также сравнительное описание требований к результатам управления. Приведен анализ зарубежных научных работ за последние 10 лет по рассматриваемым системам управления.

Ключевые слова: системный, интеллектуальный, контрольный, искусственный интеллект, робототехника, автоматизация, технологии, натуральный шелк, шелковые отходы, нетканые ткани.

RELEVANCE AND PROBLEMS OF INTELLECTUAL TECHNOLOGY IN THE PRODUCTION OF NON-WOVEN FABRIC FOR MEDICAL PURPOSES

Muratova Z.A., Juraev Z.

Andijan machine-building institute.

Annotation. The article analyzes the current state of non-woven fabric production for medical purposes. The advantages and disadvantages of recent research on the application of advanced automation technologies such as artificial intelligence, machine learning and robotics in fabric production processes using silk waste were analyzed, an overview of their various medical non-woven products was presented, as well as a comparative description of the requirements of management results. For the considered Control Systems, an analysis of foreign scientific work carried out over the past 10 years is presented.

Keywords: system, intellectual, management, artificial intelligence, robotics, automation, technology, natural silk, silk waste, non-woven fabric.