ISSN 2181 – 8193

BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

FAN VA TEXNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGI

2
2026

Tahririyat hay'ati raisi:
SIDDIQOVA S.G'. –
Buxoro davlat texnika universiteti rektori
Muovini:
NIZAMOV A.B. –
BuxDTU ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektori
Tahrir hay'ati:
MUQIMOV K.M. – O'zR FA akademigi (O'zMU)
JALILOV A.T. – O'zR FA akademigi (Toshkent kimyo-texnologiya ITI)
NEGMATOV S.N. – O'zR FA akademigi ("Fan va taraqqiyot" DUK)
BAHODIROV G'.A. – t.f.d., professor, O'zR FA bosh ilmiy kotibi
XAMIDOV O.X. – iqtisod fanlari doktori, professor (BuxDU)
JALILOV T.K. – iqtisod fanlari doktori (DSc), professor (TKTI)
PARDAYEVA M.D. – BuxDTU yoshlar masalalari va ma'naviy-ma'rifiy ishlar bo'yicha birinchi prorektori, falsafa fanlari doktori (DSc)
XOJIYEV A.X. – o'quv ishlari bo'yicha prorektor, texnika f.f.d. (PhD)
SAIDOV S.B. – Buxoro DTU moliya va iqtisod ishlari bo'yicha prorektori
QURBONOV J.M. – texnika fanlari doktori, professor (Samarqand ISI)
ADIZOV B.Z. – texnika fanlari doktori (DSc), pprofessor, O'zRFA UNKI
ASTANOV S.X. – fizika-matematika fanlari doktori, professor
RAXMONOV X.Q. – texnika fanlari doktori, professor
VOXIDOV M.M. – texnika fanlari doktori, professor
JO'RAYEV X.F. – texnika fanlari doktori, professor
SADULLAYEV N.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOV Q.X. – texnika fanlari doktori, professor
FOZILOV S.F. – texnika fanlari doktori, professor
ISABAYEV I.B. – texnika fanlari doktori, professor
ABDURAHMONOV O.R. – texnika fanlari doktori, professor
GAFUROV K.X. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
XAYDAROV A.A. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
JO'RAYEV F.O'. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MURADOVA F.R. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
JUMAYEV M.R. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
YUNUSOVA G.S. – falsafa fanlari doktori (DSc), professor
BOBOYEV A.Ch. – iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
TO'XTAYEVA Z.Sh. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.J – texnika fanlari doktori (DSc), professor
HAYITOV R.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOZOROV G'.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOLTAYEV Z.I. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
OLTIYEV A.T. – texnika fanlari doktori, (DSc)
JALILOV R.B. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.I. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOVA N.Q. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
AXMEDOV V.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV R.A. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
PULATOVA M.I. – fizika-matematika fanlari nomzodi, professor
RAHMATOV Sh.A. – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD**)**
OCHILOV A.R. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
O'RINOV U.A. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
PO'LATOVA S.U. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
SAMIYEVA Sh.X. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
TESHAYEV M.X. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
XAITOV V.U. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
XOJIYEV Sh.M. –texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
XAYITOV Sh.N. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
ZOIROV E.X. – falsafa fanlari doktori (DSc), dotsent
NARZIYEV M.S. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
NAMAZOVA N.J. – iqtisodiyot fanlari b.f.d. (PhD**),** dotsent

Bosh muharrir: **DO'STOV H.B. –** kimyo fanlari doktori, professor

Muharrirlar: **Artikova M.M., Istamova G.X.**
Musahhih: **Barakayeva D.F.**

FAN VA TEXNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI
ILMIY-TEXNIKAVIY JURNAL

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyati boshqarmasida 2014 yil 22-sentyabrda № 05-066-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan

Muassis:
Buxoro davlat texnika universiteti

Jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2017 yil 29-martdagi №239/5-sonli qarori bilan dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan. 2019 yilda O'zbekiston Respublikasi OAK Rayosatining qarorlari bilan qayta ro'yxatdan o'tkazilgan.

Tahririyat manzili:
200117, Buxoro shahri, Q. Murtazoyev ko'chasi, 15-uy, Buxoro davlat texnika universiteti
Tel: 0(365) 223-92-40
Faks: 0(365) 223-78-84
E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

Jurnalning to'liq elektron varianti bilan http://journal.bstu.uz sayti orqali tanishish mumkin.

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to'liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim ham mos tushmasligi mumkin. Jurnalda yoritilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolalarning mualliflari va reklama beruvchilar mas'uldirlar.

M U N D A R I J A – CONTENT

TEXNIKA, TEXNOLOGIYA VA JIHOZLAR

Kayumov U.E., Pardayeva Sh.S., Istamov M.F. Konchilik sanoatida qo‘llaniladigan markazdan qochma nasoslarning ekspluatatsiyasining xususiyatlari …….	**5**
Majitov J.A., Narzulleyev M.N. Yakka iste’molchilarga mo‘ljallangan biogaz qurilmasining tajriba tadqiqotlari……	**12**
Fattoyev F.F., Hamidov A.X. o‘zbekiston respublikasida standartlashtirish bo‘yicha texnik qo‘mitalarning faoliyatini baholashda xalqaro tajribalarning o‘rni va ahamiyati……...	**22**
Taslimov A.D., Raximov F.M., Norqulov A.O. Navoiy shahar transformator podstansiyalarida faza balanslashni joriy etish bo‘yicha ustuvorlashtirish modeli.....	**32**
Mavlonova I.R. Pilla losi va sannohidan momiq olish hamda qayta ishlash istiqbollari……...	**38**
Narziev M.S., Axmedov V.N., Mavlonova I.R., Qodirov M.M. Pilla losini qo‘shimchalardan va seritsindan tozalashda tabiiy komponentlarni qo‘llash texnologiyasi……	**44**
Мусурмонов И.М., Рахматова С.Ф., Жумаев А.А., Жумаева Н.К. Результаты исследования структурного состояния износостойких белых чугунов……...	**48**
Yusubaliyev A., Sharipov Sh.N. Beda urug‘ligini elektr maydonida ekishga tayyorlashning ayrim tadqiqot natijalari	**54**

KIMYO VA KIMYOVIY TEXNOLOGIYALAR

Шарипбаев С.С. Влияние морфологии фотоанодов DSSC на характеристики фотоэлектрических преобразователей……	**58**
Berdiyev D.M., Liang Zhenglong., Ibroximova M.M. Nikel asosli olovbardosh qotishmani qayta eritishda xossalarga ta’siri……	**63**
Hamroyev O.O., Sattorov M.O., Ochilov A.A. Kimyoviy ishlov berish orqali olingan quduq mahsulotiga deemulgatorning xlorid kislota ishtirokida ta’sirining samaradorligini tadqiq etish..	**68**
Maxmudov M.J., Ne’matov X.I., Shoymardonov O‘.B. Gazlarni absobrsion quritishda qo‘llaniluvchi glikollarning asosiy xossalari tavsifi va jarayonning samaradorligiga ta’sir etuvchi omillar tahlili……...	**77**
Xo‘jaqulov A.F., Rasulov U.A., Raximov Z.Z. Navbaxor koni bentonitini sulfat kislota bilan faollanishi……	**81**
Жумаева А.А., Амонов М.Р. Базальт асосида олинган ПВХ композицияларнинг термик барқарорлигини ўрганиш……..	**87**
Фозилов С.Ф., Махмудов М.Ж., Муртазаев Ф.И. Маҳаллий паст октанли автомобил бензинининг физик-кимёвий хоссалари ва унинг бензол сақлаган фракциясини аниқлаш..	**92**
Sharipov N.Z., Fazlitdinov J.R. Ko‘mir yoqilg‘isi yonadigan tizimlardan chiqayotgan zararli tutun gazlarini tozalash texnologiyasi……	**99**
Саатов С.К., Шарипов К.К. Полевые исследования по оценке скорости износа стенки трубопровода в процессе эксплуататsiи……...	**104**
Джураева Г.Х., Тошқобилов Ж.Ш., Абдурахимов И.Э. Синтез моноциклических ароматических углеводородов……	**110**
Toshpulatov D.T., Abdumuminova O.B., Xushvaqtov I.G‘., Pardaboyeva M.T., Toshtemirov A.Sh., Tashpulatov X.Sh. $[Co(tmphen)_3](PF_6)_2$ gomoleptik kompleksning tuzilishini o‘rganish……	**114**
Bokiyeva Sh.K. Konlardagi qatlam suvlarini tozolashda adsorbentlar olish texnologiyasi.....	**118**

MASHINASOZLIK VA ENERGETIKA

Murodov K.J. Yo‘lning sun’iy notekislik qismiga birlashtirilgan mexanik-quyoshli gibrid qurilma yordamida elektr energiyasi ishlab chiqarish…….	**123**
Бафоев Д.Х. Повышение эффективности упрочнения деталей из титановых сплавов……	**127**
Boixanov Z.U. Asinxron motorlarning elektromagnit holatini aniqlash va monitoring qilish usullari…….	**135**
Juraqulov A.X. O‘zbeksiton iqlim sharoitlari uchun fokuslovchi quyosh kollektorlarini ishlab chiqish…….	**139**
Makhmudov M.I., Kushshayeva M.R., Nurov S.S., Timirov H.N., Sayfiyev H.O. The effect of dust accumulation on the efficiency of solar panels and methods for its detection……	**146**
A’zamov S.S. On-Grid quyosh foftoelektrik sistemasi energiya samarador ko‘rsatkichlarini tadqiqi……..	**150**
Nizomov J.A. Asinxron motorning MATLAB immitasion modeli orqaliy turli xil ish rejimlarini kuzatish…… …….	**155**
Bafoyev D.X. Materiallar sirtida ko‘p elementli qoplamalar hosil qilish……...	**160**
Nizamov. J.A. Sun’iy neyron tarmog‘i yordamida asinxron motorlarning nosozliklarni monitoring qilish va diagnostika qilish……...	**166**
Xaydarov X.M. Quyosh panellaridan ta’minlangan elektr tarmoqlaridan ta’minlanadigan nasos qurilmalari ish rejimlari va energiya iste’mol dinamikasini yil davomida mavsumiy o‘zgarishi...	**172**
Murodov K.J. Vertikal suyuqlik oqimlari asosida binolarda energiya ishlab chiqarishning yangi yondashuvi…….	**177**
Тоиров З., Сайфиддинов Қ.Э. Анализ ветрового энергетического потенциала в бухарской области республики узбекистан с использованием распределения Вейбулла….	**181**
Sharipov J.O., Begmurodov A.F. Detallarni korroziya bardoshliligini oshirish uchun zamonaviy yechim va uni qo‘llash jarayoni……	**188**
Mirzamaxmudov U.A., Sharibayev N.Yu., Murodov R.S. Ipak qurti urug‘chiligida kapalak chiqarishni sinxronlashtiruvchi LED fotoperiod moslamasining elektrotexnik asoslari……	**192**

INFORMATIKA VA AXBOROT – KOMMUNIKATSION TIZIMLAR

Rakhmonov I.U., Niyozov N.N., Nematov L.A. Investigation of insulation degradation mechanisms in centralized inverters and development of efficient data exchange methods in wireless sensor networks…….	**197**
Xamroyev X.X., Bibutov N.S., Xabibov F.Yu. “Materiallar qarshiligi” kursida masalalarni kompyuterli modellashtirish……	**202**
Rakhmonov I.U., Kurbonov N.N., Nematov L.A. Parameter optimization of medium- and short-term forecasting systems of lightning activity……...	**208**
Sharifbaev A.N. Improving retrieval-augmented generation pipelines through knowledge graph integration……..	**213**

OZIQ-OVQAT SANOATI TEXNOLOGIYALARI

Axmedova M.B. Ikkilamchi mahalliy xomashyolardan xamirturush tayyorlash usullari……..	**220**
Ravshanov S.S., Shaxriddinov F.F., Suyunova L.A., Karimov D.T. Kompozit nonlarning oziqaviy tarkibi, xamir reologiyasi va sensor xususiyatlari…….	**224**
Ибрагимов А.К., Махмудов Р.А. Анализ химического состава и функционально-технологических свойств ингредиентов сырья для приготовления майонеза……	**229**

Kuliyev N.Sh. Ko‘pik va emulsion strukturalarning shakllanishida meva va sabzavot sharbati komponentlarining ishtiroki……	**236**
Kurbanov M.T., Axmedova M.B. Soya siqilmasidan parrandalar uchun ekologik toza omuxta yem tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish……..	**245**
Хужакулов У.К., Мажидова Н.К., Мажидов К.Х. Исследование влияния воздействия электромагнитного поля на сохранность и показатели качества местных сортов томатов...	**249**
Yoqubov M.E., Khaitov R.A. Environmentally efficient helioconvective technology for dehulling pumpkin seeds……	**260**
Mahmudov M.S., Mamajanov G‘.O., Toshmatov Y.R. *Phragmites communis trin* o‘simligidan ishqorli va kislotali usulda olingan sellyuloza namunalarining termik analizi ….....	**266**
Турсунова Н.Н. Общая характеристика сои и основные направления использования соевых продуктов……..	**270**

TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT TEXNOLOGIYALARI

Amonov A.R, Muxammedjanov M.M. Tikuv mashinasi qayishqoq tayanchlari bo‘lgan bosh valning kritik tebranishlari tahlili……	**278**
Behbudov Sh.H., Samadova M.O. Ip va matoga ignaning ta’sirini vertikal tebranishdagi chastotasining tahlili……	**282**
To‘raqulova B.B., Temirova G.I., Toshpo‘latova G.R. An’anaviy naqsh va bezaklarni modernizatsiya qilishning usullari……...	**285**
Нигматова Ф.У., Эргашева Н.Дж., Кодирова Д.Х., Шомансурова М.Ш., Музаффарова Ф. Ретроспективные исследования современного дизайна меховой одежды за период 1980-2025 гг …….	**292**
Jumaniyazov K., Salimov Sh.H., Nazarov R.A. Pnevmomexanik yigirish mashinasida sifatli ip ishlab chiqarish tasnifi ……	**299**
Bebutova N.N., Qiyomova S.I. Sanoat tarmoqlarida ekspluatatsiya talablarini hisobga olgan holda maxsus kiyimni takomillashtirish bo’yicha tavsiyalar……...	**303**
Мухаммедова М.О. Научные основы выбора материалов для ортопедической обуви и внутренних стелек при повреждениях голеностопного сустава……..	**310**
Nazirov R.R., Abdurahmonov O.SH., Qurbonov A.B. 5LP rusumli linterga tajriba arra oraliq qistirmalarini tayyorlash va tajribalarning metodik uslublari	**313**
Мухаммедова М.О., Ахмедов Ж.Ж. Распределение биомеханических нагрузок в конструкции ортопедической обуви и их влияние на конструктивные элементы……	**317**
Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Очилов М.М., Эрдонов А.М., Пардаев Б.Ч. Чигит элеватори учун лентали конвейерини ишлаб чиқаришдаги тажриба-синов натижалари…..	**322**
Узакова Л.П., Авезова А.А. Выбор материала для подкладки женской модельной обуви: требования, свойства, современные решения……	**326**
Mardonov S.E., Muxtorova Z.N. Qatlamlarni biriktirish usulining ikki qatlamli to‘qimalarning fizik-mexanik xossalariga ta’sirini aniqlash……...	**331**
Rayimberdiyeva D.X., Nabidjanova N.N. Tikuv sexlarida texnologik jarayonlarni loyihalashni takomillashtirish……..	**335**
Sharifbayev R.N., Obidov A.A. Pilla navlarini ajratuvchi adaptiv mexatronik tizim yaratish….	**340**
Ержанова Д.Ж., Мардонов С.Э. Инноватsionные подходы к проектированию трикотажных полотен с заданными эластическими свойствами для одежды сегмента 0–3 года ……	**347**
Ботиров А., Рахимов А., Шарибаев Н. Использование ультразвуковой технологии для совершенствования процессов размотки коконов в шелковом производстве……	**351**
Dehqonov G‘., Sharibayev N.Yu., Murodov R.S. Ipak qurtini parvarishlash texnologiyasi va qurtxonalarda mikroiqlim sharoitlarini ta’minlash masalalari……	**357**

Ubaydova V.E., Abbosova M.O. Homilador ayollar uchun transformatsiyalanuvchi kiyim konstruksiyasini ishlab chiqish va uning funksional samaradorligini baholash……..	**361**
Rosulov R.X. Qoziqli barabanlarda qayishqoq elementlarni qo‘llashni nazariy tadqiq qilish…...	**370**
Совутов М.Э., Мусаев Н.М., Ахмедов К.И., Мукимов М.М. Трикотаж тўқималари тузилиши ва қалинлиги ўзгаришини иссиқлик сақлашда вақтга боғлиқлик ҳолатини назарий тадқиқи…….	**373**
Qodirova S.X., Abdullayeva G.Sh. Milliy naqshlarning arxitekturada qo‘llanilishi va ularning qiyosiy tahlili……	**379**
Sayidova M.X. Harakat energiyasidan quvvatlanuvchi aqlli isituvchi kombinezon..	**384**
Do‘stova F.X. Turli navlardagi paxtalarni tozalashdagi mavjud texnologiyalar tahlili……..	**387**
ANIQ VA IJTIMOIY-IQTISODIY FANLAR	
Fayazova D.S. Autizm bo‘lgan talabalarning til o‘rganishdagi xususiyatlari……	**392**
Sharipova Sh.N. Oliy ta’lim tizimida raqamli texnologiyalar asosida texnik tafakkurni rivojlantirish usullari……	**395**
Isxakov M.M. Axborot-kutubxona xizmati ko‘rsatishda yangi innovatsiyalarni joriy qilish….	**399**
Sidiqova N.N. Ingliz va o‘zbek tillarida milliy koloritni ifodalovchi frazeologik birliklarning lingvistik xususiyatlari…….	**404**
Саидова А.С. Таълим трансформатсияси жараёнида бўлажак мутахассисларнинг касбий компетентлигини ривожлантириш методикаси…….	**408**
Hikmatov N.I. Innovatsion qurilish materiallari……...	**412**
Мухаммадов С.К., Илясов А.Т., Пахратдинов. А.А. Бухоро шаҳридаги “Абдуллахон” мадрасаси биносининг техник холатини кучлантириш бўйича таҳлил ва тавсиялар……	**416**
Tursunova N.N. Kasb-hunar ta’limi tizimida “Mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasi” fanini o‘qitishda zamonaviy ta’lim metodlarini qo‘llash…….	**420**
Samadova R.A., Gafurova N.T., Xikmatov N.I. O‘zbekistonning ijtimoiy-iqtisodiy siyosatida xotin - qizlarga oid insonparvarlik qarorlarining ahamiyati……	**426**
Ортикова Г.Ш., Нурмухаммедова Б.И. Оценка состояния финансирования международной торговли в республике Узбекистан……	**430**
Баракатова Д.А. Рус адабиётида танқидий реализм асосчиси……	**434**
Мустақимова Қ.С. “Шоирлар одам атоси” ҳақида……..	**437**
Раупова М.Х. Динамические задачи в формулировке квадратичной неограниченной бинарной оптимизатsiи (QUBO) и их квантовые решения……	**441**
EKOLOGIYA VA ATROF MUHIT MUHOFAZASI	
Xolova Sh.A. Ecological efficiency of introducing “green technologies” into industry……	**447**
Axmedova M.B. Maishiy qattiq chiqindilar asosidagi xomashyolardan ekologik toza va iqtisodiy samaradorligi yuqori mahsulotlar ishlab chiqarish……...	**451**
Q U T L O V	
Фозилов Садриддин Файзуллаевич – 60 ёшда. Етук олим ва жонкуяр устоз……...	**456**

ASINXRON MOTORNING TURLI ISH REJIMLARINI MATLAB/SIMULINK ASOSIDA TASHQI MAGNIT MAYDON ORQALI MODELLASHTIRISH VA TAHLIL QILISH

Nizomov J.A.
Andijon davlat texnika instituti.

Annotatsiya. *Mazkur maqolada asinxron motorlarning turli ish rejimlarini tahlil qilish uchun tashqi magnit maydon parametrlariga asoslangan modellashtirish yondashuvi taklif etilgan. Tadqiqotda elektr energiyasining mexanik energiyaga aylanish jarayonida muhim rol o'ynovchi havo bo'shlig'idagi elektromagnit jarayonlar chuqur o'rganilgan. Asinxron motorning matematik modeli dq koordinatalar tizimida shakllantirilib, dinamik jarayonlarni soddalashtirish va hisoblash aniqligini oshirishga erishilgan. Model MATLAB Simulink muhitida amalga oshirilib, unda motorning normal va nosozlik holatlari, xususan, rotor sterjenining uzilishi hamda ta'minot kuchlanishining nosimmetriyasi sharoitlari modellashtirilgan. Taklif etilgan yondashuv asinxron motorlarni diagnostika qilish va monitoring qilishda yuqori aniqlik va samaradorlikni ta'minlaydi.*

Kalit so'zlar: *asinxron motor, magnit maydon, MATLAB Simulink, modellashtirish, nosozlik diagnostikasi, dq modeli, elektromagnit jarayonlar*

MODELING AND ANALYSIS OF VARIOUS OPERATING MODES OF AN INDUCTION MOTOR BASED ON EXTERNAL MAGNETIC FIELD USING MATLAB/SIMULINK

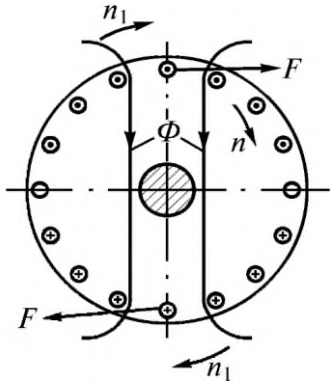
Nizomov J.A.
Andijan state technical institute.

Abstract. *This paper proposes a modeling approach based on external magnetic field parameters for analyzing various operating modes of an induction motor. The study focuses on the investigation of electromagnetic processes occurring in the air gap, which play a crucial role in the conversion of electrical energy into mechanical energy.A mathematical model of the induction motor is developed using the dq coordinate system, enabling simplification of dynamic processes and improving computational accuracy. The model is implemented in the MATLAB Simulink environment, where both normal operating conditions and fault scenarios—such as broken rotor bars and supply voltage asymmetry—are simulated. The proposed approach ensures high accuracy and efficiency in the diagnosis and monitoring of induction motors.*

Key words: *induction motor, magnetic field, MATLAB Simulink, simulation, fault diagnosis, dq model, electromagnetic processes*

Hozirgi kunda asinxron motorlar sanoat va energetika tizimlarida eng keng qo'llaniladigan elektr mashinalardan biri hisoblanadi. Ularning ishonchliligi, soddaligi va iqtisodiy samaradorligi sababli ular turli ishlab chiqarish jarayonlarida asosiy yuritma sifatida ishlatiladi.Shu bilan birga, ekspluatatsiya jarayonida yuzaga keladigan nosozliklar motor ish rejimiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa, rotor nosozliklari va kuchlanish nosimmetriyasi motor samaradorligini pasaytiradi.

Shu sababli motorlarning texnik holatini aniqlash va ularni erta diagnostika qilish muhim ilmiy masala hisoblanadi. Mazkur ishda asinxron motorlarning ish rejimlari tashqi magnit maydon parametrlariga asoslangan holda tahlil qilinadi.Yuqorida ta'kidlangan jarayonlarni matematik ifodalanishi D. Maksvel tomonidan ishlab chiqilgan. Magnit maydonini magnit induksiyasi va kuchlanganligi qiymatlariga qarab boshqa parametr va ko'rsatgichlarni tadqiq qilish mumkin. Lekin elektr mashinalar maydonini hisoblashning nazariy asosi amaliyotga yaqinlashtiriladi.



1-rasm. Stator magnit maydoni va rotor chulg'ami toki ta'siri natijasida aylantiruvchi momentning hosil bo'lishi

Elektr mashinasida hosil bo'lgan magnit maydoni teng taqsimlanmaydi, shuning uchun uning magnit ta'siri kuch chiziqlarini zichligiga bo'g'liq. Magnit maydonning ko'rinishi yuklamaga, kuchlanishiga, ish rejimiga va magnit tizimning geometrik shakliga bog'liq bo'ladi. Yuqoridagi sabablarga ko'ra, magnit maydonining ko'rinishi doimiy ravishda o'zgarib turadi.

Asinxron mashinalarda elektr va mexanik jarayonlar o'zaro elektromagnit moment orqali bog'langan bo'lib, ushbu bog'lanishni ifodalash uchun matematik modellashtirish usullari qo'llaniladi. Amaliy hisoblashlarda yuqori aniqlik va hisoblash samaradorligi o'rtasidagi

muvozanatni ta'minlash maqsadida asosan jamlangan parametrli modellar qo'llaniladi.

Jamlangan parametrli yondashuvda asinxron motor elektr zanjir ekvivalenti sifatida qaraladi va tizimning asosiy parametrlariga qarshilik va induktivliklarga tayanib, tok, kuchlanish, magnit oqim hamda elektromagnit moment o'rtasidagi bog'lanishlar aniqlanadi. Ushbu usul hisoblash jarayonini soddalashtiradi va dinamik rejimlarni tahlil qilish imkonini beradi.

Asinxron motorlarni modellashtirishda keng qo'llaniladigan samarali usullardan biri dq koordinatalar tizimiga asoslangan model hisoblanadi. Ushbu model uch fazali tizimni ikki o'qli ekvivalent koordinatalarga o'tkazish orqali matematik ifodalarni soddalashtiradi va hisoblash aniqligini oshiradi. Natijada motorning o'tkinchi va barqaror ish rejimlarini chuqur tahlil qilish imkoniyati yaratiladi.

dq koordinatalar tizimida stator kuchlanishlari quyidagi tenglamalar orqali ifodalanadi:

$$v_d = R_s i_d + \frac{d\psi_d}{dt} - \omega\psi_q$$

$$v_q = R_s i_q + \frac{d\psi_q}{dt} + \omega\psi_d$$

Rotor zanjiri uchun tenglamalar quyidagicha yoziladi:

$$0 = R_r i_{dr} + \frac{d\psi_{dr}}{dt} - (\omega - \omega_r)\psi_{qr}$$

$$0 = R_r i_{qr} + \frac{d\psi_{qr}}{dt} + (\omega - \omega_r)\psi_{dr}$$

Elektromagnit moment quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$T_e = \frac{3}{2}p(\psi_d i_q - \psi_q i_d)$$

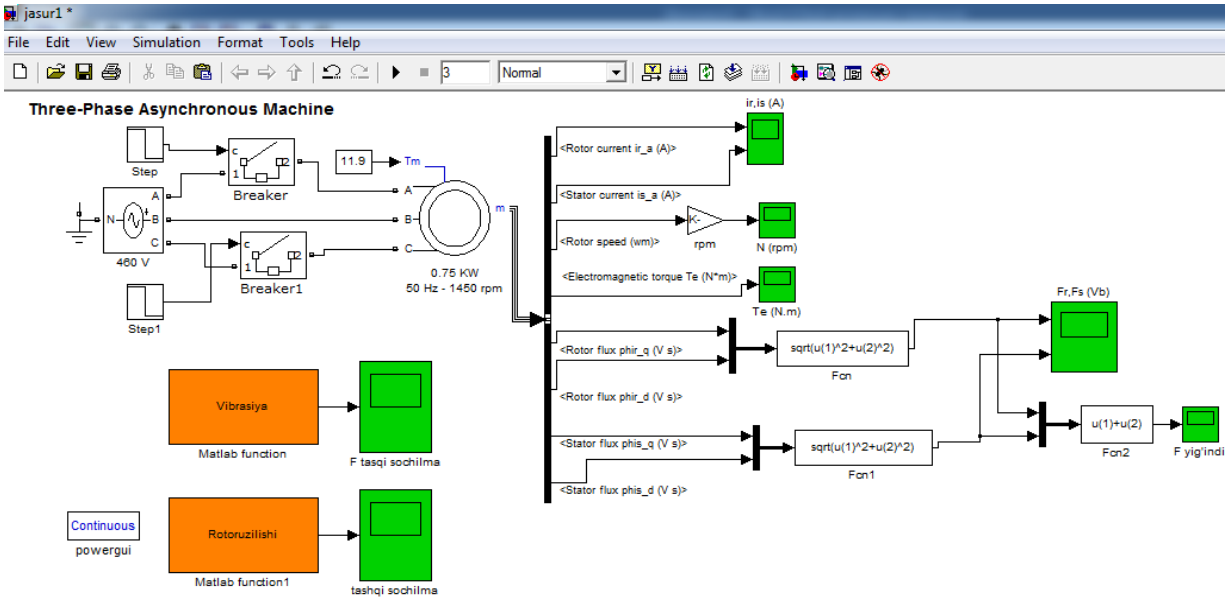
Keltirilgan tenglamalar asinxron motorning elektromexanik jarayonlarini kompleks ravishda tavsiflaydi hamda turli ish rejimlarida tizimning dinamik xatti-harakatini aniqlash imkonini beradi.

Mazkur matematik model asosida asinxron motorning turli ish rejimlari, jumladan, normal ishlash holati, rotor nosozliklari va ta'minot kuchlanishining nosimmetriyasi sharoitlari o'rganildi. Hisoblash va modellashtirish ishlari MATLAB Simulink muhitida amalga oshirilib, elektr, magnit va mexanik kattaliklarning vaqt bo'yicha o'zgarish qonuniyatlari aniqlab chiqildi.

Elektr mashinalari magnit maydoni yetarlicha murakkab ko'rinishga ega (2-rasm). Odatda, elektr mashinalarda magnit maydoni havo bo'shlig'i oralig'ida konsentratsiyalanadi va ushbu maydonni hosil qilishda bir nechta konturning magnit maydonlari ishtirok etadi. Qoida tariqasida chulg'amlar pazlar ichida joylashadi, magnit maydoni po'lat o'zakda va havo bo'shlig'ida hosil bo'ladi, ya'ni barcha havo bo'shlig'i mavjud bo'lgan joylarda albatta magnit maydoni mavjuddir.

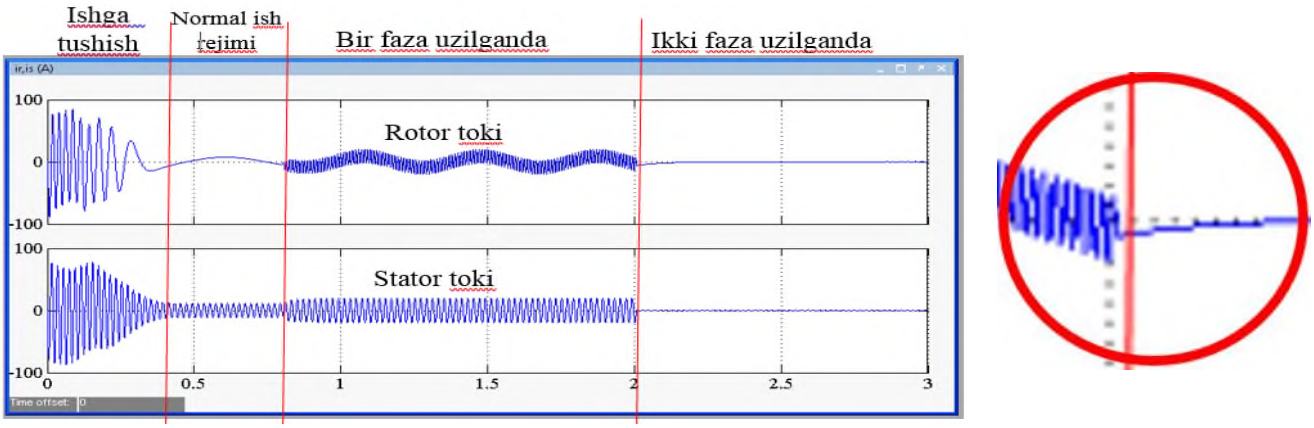
Taqsimlangan parametrli modellar elektr mashinaning ichki tuzilmasida hosil bo'ladigan magnit maydonning fazoviy. Ushbu yondashuv yuqori aniqlikni ta'minlasa-da, hisoblash jarayonining murakkabligi va katta vaqt talab etishi sababli amaliy qo'llashda cheklangan. Bundan tashqari, harorat o'zgarishi va material xususiyatlarining ta'siri to'liq hisobga olinmasligi natijalarda og'ishlarga olib kelishi mumkin. Shuningdek, konstruktiv elementlarning ayrim nozik jihatlarini modelda aks ettirish qiyinchilik tug'diradi.Amaliy hisob-kitoblarda ko'proq jamlangan parametrli modellar qo'llaniladi. Ushbu modellar elektr zanjir elementlariga, ya'ni qarshilik va induktivlikka asoslanib tuziladi hamda magnit oqim, elektromagnit moment va boshqa asosiy kattaliklarni aniqlash imkonini beradi. Bunday yondashuv hisoblashni soddalashtiradi va muhandislik amaliyotida keng qo'llaniladi, biroq tashqi muhit omillari to'liq hisobga olinmasligi mumkin.

Jamlangan parametrli modellar orasida faza koordinatalar modeli va ortogonal (dq) modeli eng keng qo'llaniladi. Faza koordinatalar modeli real uch fazali tizimni bevosita aks ettiradi va rotor holatiga bog'liq bo'lgan o'zaro induksiyalarni o'z ichiga oladi. Natijada model nochiziqli xarakterga ega bo'lib, dinamik jarayonlarni tahlil qilishni murakkablashtiradi. Ortogonal (dq) model esa uch fazali tizimni ikki o'qli koordinatalar tizimiga o'tkazish orqali matematik ifodalarni soddalashtiradi, hisoblashni yengillashtiradi va dinamik rejimlarni tahlil qilishni qulaylashtiradi.

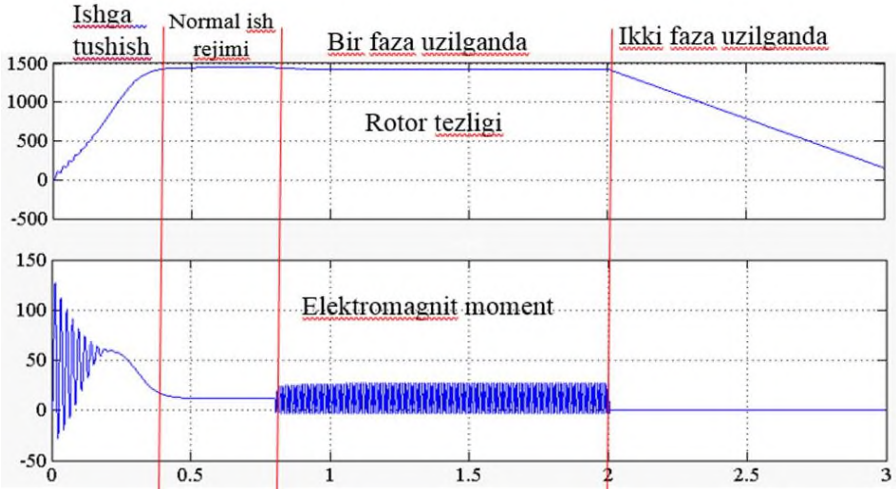


2-rasm. Asinxron motorning tashqi magnit maydonini hisoblash uchun yaratilgan Matlab immitasion modeli

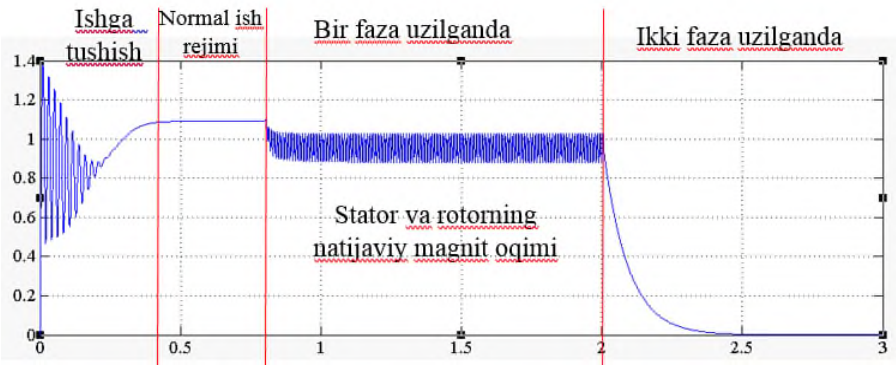
Yuqoridagi asinxron motorning tashqi magnit maydonini hisoblash uchun yaratilgan Matlab immitasion modeli yordamida quyidagi nosozliklarni modellashtirish asosidagi natijalar keltirilgan.



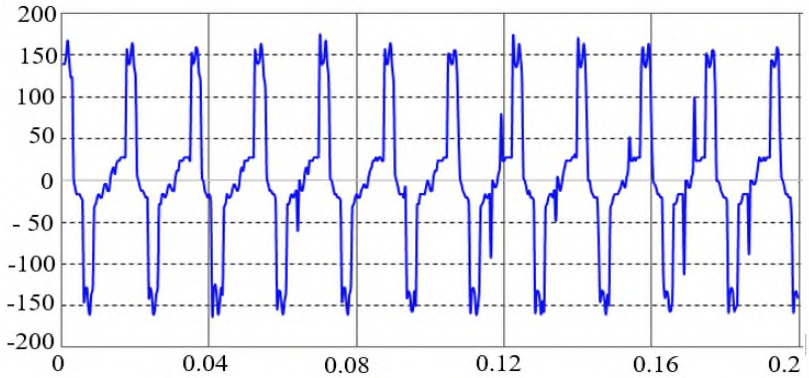
3-rasm. Matlab immitasion modelda olingan asinxron motorning stator va rotor toklari ossilogrammalari



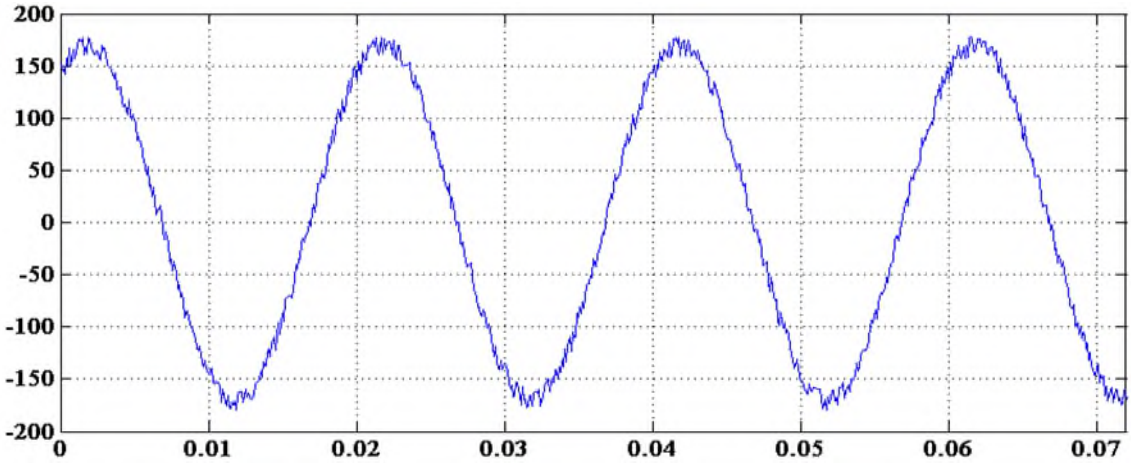
4-rasm. Matlab immitatsion modelda olingan asinxron motorning tezligi va elektromagnit momenti ossilogrammalari



5-rasm. Matlab immitatsion modelda olingan asinxron motorning stator va rotor natijaviy magnit maydonining ossilogrammasi



6-rasm. Matlab immitatsion modelda olingan asinxron motor rotorining bitta sterjeni uzilgan holatdagi tashqi sochilma magnit maydoni ossilogrammasi



7-rasm. Asinxron motorning vibratsiya mavju bo‘lgan holatdagi tashqi magnit maydonini

Xulosalar. Mazkur tadqiqotda asinxron motorning turli ish rejimlari tashqi magnit maydon parametrlariga asoslangan holda modellashtirildi va tahlil qilindi. dq koordinatalar tizimiga asoslangan matematik model yordamida dinamik jarayonlar samarali ifodalandi va MATLAB Simulink muhitida simulyatsiya amalga oshirildi.

Olingan natijalar tashqi magnit maydon signallarining nosozliklarni aniqlashda yuqori sezuvchanlikka ega ekanligini ko‘rsatdi. Ayniqsa, rotor nosozliklari va kuchlanish nosimmetriyasi holatlarida sezilarli o‘zgarishlar aniqlandi.

Taklif etilgan yondashuv asinxron motorlarni erta diagnostika qilish, monitoring qilish va sanoat tizimlarida ishonchlilikni oshirishda samarali vosita bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. N.B. Pirmatov, J.A. Nizamov, Sh.O. Ergashov, U.N. Berdiyorov. Umummaqsadli asinxron mashina havo oralig‘idagi magnit maydonning yig‘indi elektr yurituvchi kuchi va asosiy elektr yurituvchi kuchi orasidagi siljish burchagini o‘lchash qurilmasi. // O‘zbekiston Respublikasi adliya vazirligi huzuridagi «Intellektual mulk markazi» davlat muassasasi. Foydali modelga patent. - Tashkent, 2023. № FAP 20220020. 09.02.2023.
2. N.B. Pirmatov, J.A. Nizamov, Sh.O. Ergashov, U.N. Berdiyorov. Asinxiron motorlarning tashqi sochilma magnint maydonini olchovchi qurulma. // O‘zbekiston Respublikasi adliya vazirligi huzuridagi «Intellektual mulk markazi» davlat muassasasi. Foydali modelga patent. - Tashkent, 2023. № FAP 20230077. 31.10.2023.
3. Nizamov J.A. Device for Measuring Scattered Magnetic Field of Stator Winding Head Asynchronous Motor for General Industrial Application / N.B. Pirmatov, J.A. Nizamov, Sh.O. Ergashev, U.N. Berdiyorov // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. - 2023. - № 10 (4). - P. 20564 - 20567. (05.00.00; № 8).
4. Nizamov J.A. Device for Measuring the Magnetic Field of Scattering of the Winding of a Short-Circuited Rotor of an Asynchronous Motor for General Industrial Applications / J.A. Nizamov // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. - 2023.-№ 10 (4). - P. 20517- 20519 (05.00.00; № 8).
5. Nizamov J.A. Asinxron motor rotor chulg‘amining tirsak qismidagi sochilma magnit maydonini hisoblash va o‘lchash / N.B. Pirmatov, J.A. Nizamov, Sh.O. Ergashov, D.I. Kurbanbaeva // Informatika va Energetika muammolari jurnali. – 2023. - № 6. - B. 58 - 66 (05.00.00; № 21).
6. Nizamov J.A. Rotori qisqa tutashgan asinxron motor chulg‘amini tirsak qismidagi sochilma magnit maydonini o‘lchovchi qurilma tadqiqoti / N.B. Pirmatov, J.A. Nizamov // Fan va texnika taraqqiyoti. - 2023. - № 6. - B. 177-181 (05.00.00; № 24).
7. Nizamov J.A. Umummaqsadli asinxron motor stator chulg‘ami tirsak qismining sochilma magnit maydonini o‘lchovchi qurilma/ J.A. Nizamov, I.I. Daliyev // Axborot oqimlari va intellektual tizimlarning ijtimoiy, iqtisodiy va texnik texnologik tarmoqlardagi o‘rni” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman to‘plami. - Andijon.- 2023. - B. 992 - 996.
8. Nizamov J.A. Magnetic field in the air gap of an induction motor general inspection information applications / N.B. Pirmatov, J.A. Nizamov, Sh.O. Ergashev // The American Journal of Engineering and Technology. - 2023. - № 05 (11). - P. 139 – 143.
9. Nizamov J.A. Experiments with asynchronous motors external magnetic fields / N.B. Pirmatov, J.A. Nizamov, Sh.O. Ergashev // International Bulletin of Applied Science and Technology. - 2023. - № 3 (11). - P. 205-210 .
10. Nizamov J.A. Qisqa tutashgan rotorli asinxon motor rotor chulg‘amining tirsak qismidagi sochilma magnit maydonini o‘lchovchi qurilma / J.A. Nizamov, I.I. Daliyev // “Axborot oqimlari va intellektual tizimlarning ijtimoiy, iqtisodiy va texnik texnologik tarmoqlardagi o‘rni” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjumani to‘plami . Andijon: AndMI, 2023. 1428-1431 b.
11. Nizamov J.A. Asinxron motorlar texnik holatlarini diagnostika qilishning hozirgi holati / J.A. Nizamov // “Elektrotexnika, elektromexanika, elektrotexnologiyalar va elektrotexnika materiallari” respublika ilmiy-texnik anjumani to‘plami. Andijon: AndMI, 2023. 96-100 b.
12. Nizamov J.A. Asinxron motorlarda o‘tkazilgan tajribalar / J.A. Nizamov // “Elektrotexnika, elektromexanika, elektrotexnologiyalar va elektrotexnika materiallari” respublika ilmiy-texnik anjumani to‘plami. Andijon: AndMI, 2023. 681-686 b.

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVASIYALAR VAZIRLIGI

BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

Buxoro davlat texnika universiteti nashri
“FAN VA TEXNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI”
Ilmiy-texnikaviy jurnal
2026 yil, 2-son. ISSN 1281-8193
Jurnal tahririyat kompyuterida sahifalandi.
Manzil: 200117, Buxoro sh., Q.Murtazoev ko‘chasi 15.
Tel: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz
http://journal.bstu.uz

БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Издател: Бухарский государственный технический университет
«РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
Научно-технический журнал
2026 год, Выпуск 2. ISSN 1281-8193
Отредактирована на компютере 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
2026, Issue 6, 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