ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 1

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME - 1

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

ELEKTR DVIGATELI TIZIMLARINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA TEBRANISHGA ASOSLANGAN TEXNIK HOLAT MONITORING.

Ramazonov Bahodir G‘olib o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, assistent;
E-mail: bahodirmagistr2021@gmail.com

Annotatsiya. Elektr dvigatellari jahon sanoatida elektr energiyasi iste’molining sezilarli ulushini tashkil etadi. Ularning ekspluatatsiya jarayonida yuzaga keladigan mexanik va elektromagnit nosozliklar tebranish darajasining ortishiga olib keladi, bu esa qo‘shimcha energiya yo‘qotishlari hamda tizimning umumiy samaradorligi pasayishiga sabab bo‘ladi. Mazkur maqolada elektr dvigatelning texnik holatini baholash va energiya samaradorligini oshirishga yo‘naltirilgan tebranishga asoslangan holat monitoringi usuli taklif etiladi. Tebranish signallari xususiyatlarini elektr energiyasi iste’moli ko‘rsatkichlari bilan integratsiyalash hamda adaptiv boshqaruv strategiyalarini qo‘llash orqali monitoring–tahlil–boshqaruvning yagona integratsiyalashgan tizimi ishlab chiqilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, tebranish diagnostikasi asosida nosozliklarni erta aniqlash ekspluatatsion samaradorlikni oshirish va energiya sarfini 30 % gacha kamaytirish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: Elektr dvigateli, tebranishga asoslangan monitoring, holat diagnostikasi, energiya samaradorligi, signal tahlili, nosozliklarni erta aniqlash, podshipnik nuqsonlari, rotor nomutanosibligi, quvvat koeffitsiyenti, energiya iste’moli, adaptiv boshqaruv, sanoat energetikasi.

Аннотация. Электродвигатели составляют значительную долю потребления электрической энергии в мировой промышленности. Возникающие в процессе эксплуатации механические и электромагнитные неисправности приводят к увеличению уровня вибраций, что вызывает дополнительные энергетические потери и снижение общей эффективности системы. В данной статье представлен метод вибрационного мониторинга состояния, направленный на оценку технического состояния электродвигателя и повышение энергоэффективности. Предложена интегрированная система мониторинга, анализа и управления, основанная на взаимосвязи характеристик вибрационных сигналов с показателями потребления электроэнергии, а также применении адаптивных стратегий управления. Результаты исследования показывают, что раннее выявление неисправностей на основе вибрационной диагностики позволяет повысить эксплуатационную эффективность и снизить энергопотребление до 30 %.

Ключевые слова:Электродвигатель, вибрационный мониторинг, диагностика состояния, энергоэффективность, анализ сигналов вибрации,

раннее выявление неисправностей, дефекты подшипников, дисбаланс ротора, коэффициент мощности, анализ энергопотребления, адаптивное управление, промышленная энергетика.

Abstract. Electric motors constitute a significant share of global industrial electricity consumption. Mechanical and electromagnetic faults arising during operation lead to an increase in vibration levels, which in turn causes additional energy losses and a reduction in overall system efficiency. This paper presents a vibration-based condition monitoring approach aimed at assessing the technical state of electric motors and improving energy efficiency. An integrated monitoring–analysis–control system is proposed based on the correlation between vibration signal characteristics and electrical energy consumption indicators, as well as the application of adaptive control strategies. The results of the study demonstrate that early fault detection based on vibration diagnostics enables improved operational efficiency and reduces energy consumption by up to 30%.

Keywords: Electric motor, vibration-based monitoring, condition diagnostics, energy efficiency, vibration signal analysis, early fault detection, bearing defects, rotor imbalance, power factor, energy consumption analysis, adaptive control, industrial energy systems.

KIRISH.

Nasoslar, ventilyatorlar, kompressorlar va konveyer lentalari kabi elektr dvigateli yordamida harakatlantiriladigan tizimlar sanoatda umumiy elektr energiyasi iste’molining 60 % dan ortig‘ini tashkil etadi. Shu bois, ushbu tizimlarning samaradorligini oshirish sanoat energetik boshqaruvidagi asosiy maqsadlardan biri hisoblanadi.

Podshipniklarning yeyilishi, rotorning nomutanosibligi, valning noto‘g‘ri markazlashuvi hamda stator chulg‘amlarining degradatsiyasi kabi dvigatel nosozliklari mexanik ishqalanishning ortishi va elektromagnit yo‘qotishlarning ko‘payishiga olib keladi. Ushbu nuqsonlar g‘ayritabiiy tebranish signallari ko‘rinishida namoyon bo‘lib, elektr energiyasi sarfining ortishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Vaqt bo‘yicha rejalashtirilgan an’anaviy texnik xizmat ko‘rsatish strategiyalari ko‘pincha nosozliklarning dastlabki bosqichlarini aniqlashda yetarli darajada samarali emas, bu esa uskunaning uzoq vaqt davomida samarasiz ish rejimida ishlashiga sabab bo‘ladi.

Tebranishga asoslangan holat monitoringi aylanuvchi mexanizmlardagi nosozliklarni diagnostika qilishda keng qo‘llanib kelinmoqda. Biroq, uning energiya samaradorligini optimallashtirishdagi o‘rni yetarli darajada o‘rganilmagan. Mazkur tadqiqotning maqsadi tebranish xususiyatlari bilan energiya iste’moli o‘rtasidagi bevosita bog‘liqlikni aniqlash hamda elektr

ISSN 3030-3907

dvigatellarining energiya tejamkor ishlashini ta’minlovchi integratsiyalashgan tizimni taklif etishdan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYASI. Akselerometrlar elektr dvigatelining muhim nuqtalariga, jumladan podshipnik korpuslari, stator karkasi va dvigatel qobig‘i kabi qismlarga o‘rnatiladi. Piezoelektrik tebranish datchiklari yordamida tebranishning tezlanishi, tezligi va siljishi real vaqt rejimida o‘lchanadi.

Olingan tebranish signallari raqamli filtrlash hamda chastota sohasidagi tahlil orqali qayta ishlanadi. Elektr dvigatellarida keng uchraydigan nosozliklarga xos bo‘lgan xarakterli chastota komponentlarini ajratib olish uchun tezkor Furye almashtirishi (FFT) usuli qo‘llaniladi. Tebranish intensivligi ISO 10816 kabi xalqaro standartlar talablariga muvofiq ravishda baholanadi.

Turli xil nosozlik turlariga o‘ziga xos tebranish xarakteristikalari mos keladi. Xususan, podshipnik nuqsonlari yuqori chastotali komponentlarni hosil qiladi, rotorning nomutanosibligi va valning noto‘g‘ri markazlashuvi esa aylanish chastotasiga mos ravishda tebranish amplitudasining ortishiga olib keladi. O‘lchangan tebranish darajalarini oldindan belgilangan chegaraviy qiymatlar bilan taqqoslash orqali g‘ayritabiiy ish holatlari dastlabki bosqichdayoq aniqlanadi.

Eksperimental kuzatuvlar shuni ko‘rsatadiki, nosoz holatda ishlayotgan elektr dvigatellarida tebranish darajasi standart me’yorlardan yuqori bo‘ladi. Mazkur holat mexanik yo‘qotishlarning ortishi hamda elektr energiyasi iste’molining ko‘payishi bilan bevosita bog‘liqdir.

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Dvigatel tarkibiy qismlaridagi mexanik degradatsiya (eskirish va shikastlanishlar) ichki qarshilikning ortishi hamda aylantiruvchi momentga bo‘lgan talabning ko‘payishiga olib keladi. Natijada dvigatel toki ortadi, quvvat koeffitsiyenti esa kamayadi. Ushbu bog‘liqlikni baholash maqsadida tebranish ma’lumotlari kuchlanish, tok, aktiv quvvat va quvvat koeffitsiyenti kabi elektr parametrlar bilan birgalikda tahlil qilinadi.

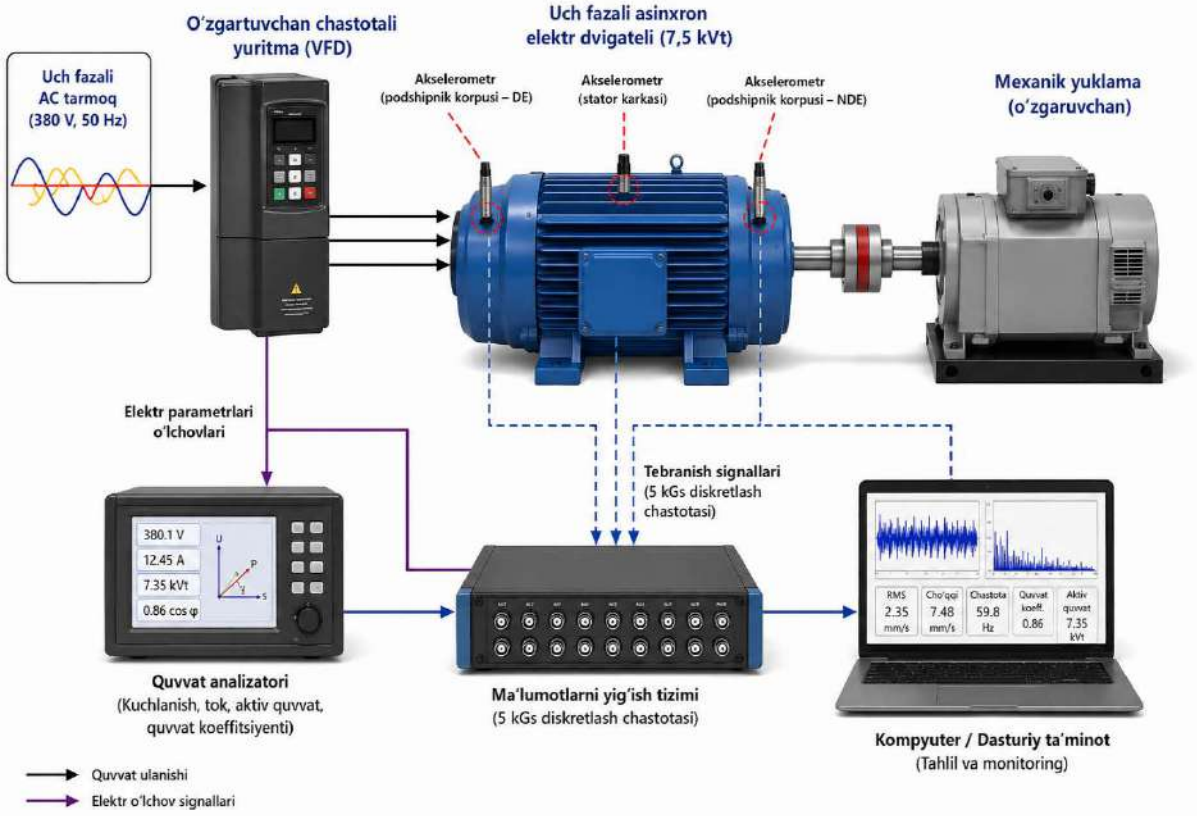
O‘lchov natijalari shuni ko‘rsatadiki, g‘ayritabiiy tebranish holatlari nosozlik darajasiga qarab energiya iste’molining 10 % dan 30 % gacha ortishiga sabab bo‘ladi. Bundan tashqari, quvvati ortiqcha tanlangan elektr dvigatellari yengil yuklama sharoitida ishlaganda quvvat koeffitsiyentining pasayishi va foydali ish koeffitsiyentining kamayishi kuzatiladi. Bunday holatlarni ham tebranish–energiya tahlili orqali aniqlash mumkin.

Tajriba uchun 7,5 kVt quvvatga ega uch fazali asinxron elektr dvigateli tanlandi va uning podshipnik korpuslari hamda stator karkasiga piezoelektrik akselerometrlar o‘rnatildi. Tebranish ma’lumotlari ma’lumotlarni yig‘ish tizimi yordamida 5 kGs diskretlash chastotasida qayd etildi. Shu bilan bir vaqtda

ISSN 3030-3907

kuchlanish, tok, quvvat koeffitsiyenti va aktiv quvvat kabi elektr parametrlar quvvat analizatorlari yordamida o‘lchandi.

Nosozliklarni modellashtirish maqsadida podshipnik tashqi halqasidagi nuqsonlar sun’iy ravishda hosil qilindi hamda rotorga nomutanosib qo‘shimcha massalar biriktirish orqali rotorning nomutanosibligi vujudga keltirildi. Tajribalar o‘zgaruvchan chastotali yuritma (VFD — Variable Frequency Drive) yordamida turli yuklama sharoitlarida, ya’ni 25 %, 50 %, 75 % va 100 % nominal yuklama ostida amalga oshirildi.



1-rasm. Tajriba qurilmasining sxematik ko‘rinishi

1-jadval.

Turli nosozlik holatlarida tebranish va energiya sarfi ko‘rsatkichlari

Nosozlik turi	Maksimal tebranish tezlanishi (mm/s²)	Asosiy chastota (Hz)	Energiya iste’molining ortishi (%)
Normal holat	1.5	Aniqlanmagan	0
Podshipnik tashqi halqasi nuqsoni	4.8	300 *(nosozlik chastotasi)*	18
Rotor nomutanosibligi	3.6	50 *(aylanish chastotasi)*	12

Ushbu natijalar shuni ko‘rsatadiki, podshipnik nuqsonlari va rotor nomutanosibligi yuzaga kelganda tebranish tezlanishi amplitudasi sezilarli darajada ortadi. Ayniqsa, podshipnik tashqi halqasi nuqsoni holatida tebranish

ISSN 3030-3907

tezlanishining 4,8 mm/s² gacha oshishi va 300 Hz atrofidagi xarakterli nosozlik chastotasining paydo bo‘lishi kuzatiladi. Shu bilan birga, energiya iste’moli 18 % ga ortadi.

Rotor nomutanosibligi holatida esa tebranish tezlanishi 3,6 mm/s² ni tashkil etib, 50 Hz aylanish chastotasida dominant spektral komponent kuzatiladi hamda energiya sarfi 12 % ga oshadi. Bu holatlar tebranish parametrlarining o‘zgarishi bilan energiya samaradorligi o‘rtasida bevosita bog‘liqlik mavjudligini tasdiqlaydi.

2-jadval.

Turli holatlarda energiya iste’moli ko‘rsatkichlari

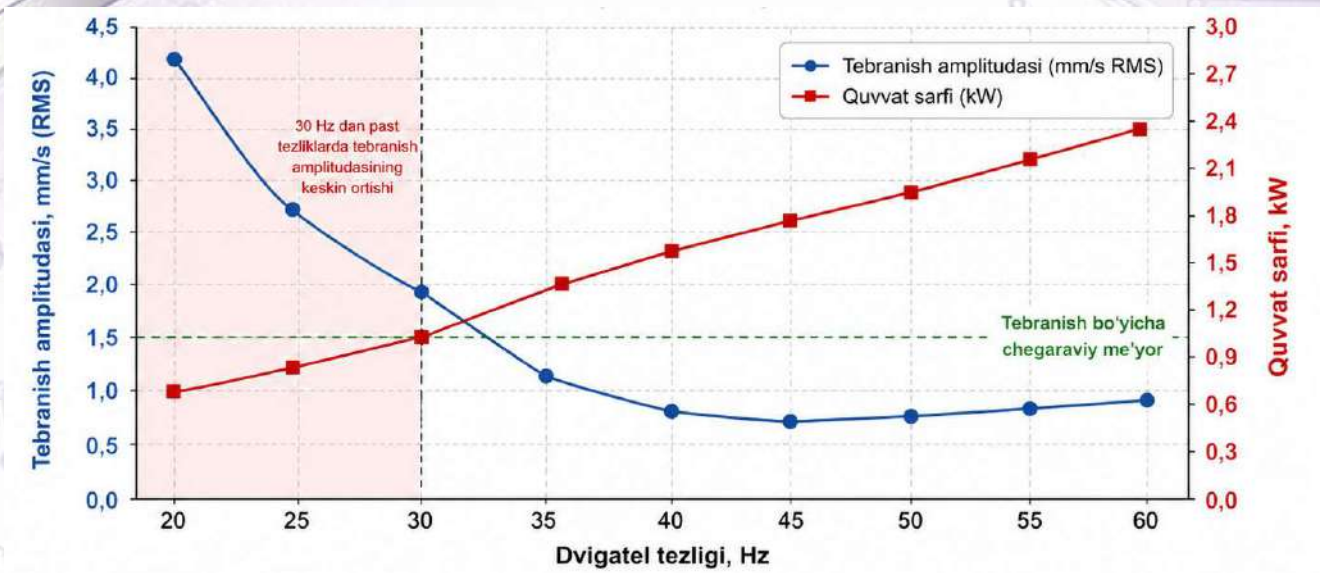
Holat	O‘rtacha quvvat (kVt)	Quvvat koeffitsiyenti	Sarflangan energiya (kVt·soat)	Sog‘lom holatga nisbatan ortish (%)
Normal holat	5.2	0.92	5.2	0
Podshipnik nosozligi	6.1	0.85	6.1	17.3
Rotor nomutanosibligi	5.8	0.87	5.8	11.5

Tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, sog‘lom holatda elektr dvigatelining o‘rtacha quvvati 5,2 kVt, quvvat koeffitsiyenti esa 0,92 ni tashkil etadi. Podshipnik nosozligi yuzaga kelganda o‘rtacha quvvat 6,1 kVt gacha ortadi, quvvat koeffitsiyenti esa 0,85 gacha kamayadi. Natijada energiya iste’moli 17,3 % ga oshadi. Rotor nomutanosibligi holatida esa o‘rtacha quvvat 5,8 kVt, quvvat koeffitsiyenti 0,87 bo‘lib, energiya sarfi 11,5 % ga ortishi kuzatiladi.

Mazkur natijalar shuni tasdiqlaydiki, mexanik nosozliklar elektr dvigatelining energetik samaradorligini pasaytiradi, ya’ni quvvat sarfini oshiradi va quvvat koeffitsiyentini kamaytiradi. Shu sababli, tebranish signallari asosida nosozliklarni erta aniqlash nafaqat texnik holat monitoringi, balki energiya sarfini optimallashtirish nuqtai nazaridan ham muhim ahamiyatga ega.

O‘zgaruvchan chastotali yuritma (VFD) yordamida elektr dvigatelining aylanish tezligi yuklama talabiga mos ravishda boshqarildi. Tezlikni o‘zgartirish jarayonida tebranish signallari uzluksiz monitoring qilinib, tebranish darajasining xavfsiz me’yorlar doirasida qolishi nazorat qilindi.

ISSN 3030-3907



3-rasm. 50 % yuklama sharoitida dvigatel tezligiga bog‘liq holda tebranish amplitudasi va quvvat sarfi (Grafikda 30 Hz dan past tezliklarda tebranish amplitudasining keskin ortishi va unga mos ravishda quvvat iste’molining o‘zgarishi tasvirlanadi.)

Tajriba natijalari shuni ko‘rsatdiki, 50 % yuklama sharoitida dvigatel tezligini 50 Hz dan 40 Hz gacha kamaytirish energiya iste’molining 25 % ga qisqarishiga olib keldi. Shu bilan birga, tebranish darajasi belgilangan chegaraviy qiymatlardan oshmadi, ya’ni tizimning mexanik barqarorligi saqlanib qoldi.

Tadqiqot doirasida tebranishning chegaraviy qiymatlari va yuklama talabi asosida elektr dvigatelining aylanish tezligini avtomatik ravishda moslashtiruvchi boshqaruv algoritmi ishlab chiqildi. Mazkur algoritmning asosiy vazifasi energiya tejamkorligi va mexanik xavfsizlik o‘rtasida optimal muvozanatni ta’minlashdan iborat.

Taklif etilgan monitoring–tahlil–boshqaruv integratsiyalashgan tizimi quyidagi bosqichlarda ishlaydi:

1.Monitoring – tebranish va elektr parametrlarini real vaqt rejimida uzluksiz kuzatish;

2.Tahlil – olingan ma’lumotlarni qayta ishlash, nosozlik alomatlari va energetik yo‘qotishlarni aniqlash;

3.Boshqaruv – yuklama va tebranish holatidan kelib chiqib dvigatel tezligini optimal qiymatga moslashtirish.

Ushbu yondashuv natijasida elektr dvigatelining ishonchliligi oshadi, nosozliklarning oldi olinadi va energiya iste’moli sezilarli darajada kamayadi, bu esa sanoat korxonalarida energiya samaradorligini oshirish uchun samarali texnologik yechim hisoblanadi.

XULOSA.

ISSN 3030-3907

Mazkur tadqiqot natijalari shuni tasdiqladiki, tebranishga asoslangan holat monitoringi elektr dvigatellaridagi nosozliklarni erta bosqichda aniqlash imkonini beradi hamda tebranish ko‘rsatkichlari bilan energiya iste’molining ortishi o‘rtasida kuchli bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatadi. Tebranish ma’lumotlarini elektr parametrlar bilan integratsiyalash orqali moslashuvchan boshqaruv strategiyalarini qo‘llash imkoniyati yaratiladi, bu esa elektr dvigatelining texnik holatiga salbiy ta’sir ko‘rsatmagan holda energiya iste’molini 30 % gacha kamaytirish imkonini beradi.

Taklif etilgan monitoring–tahlil–boshqaruv integratsiyalashgan tizimi elektr dvigatellarining ishlash samaradorligini oshirish, nosozliklarni oldindan aniqlash va ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirishda samarali yechim bo‘lib xizmat qiladi.

Kelgusidagi tadqiqotlar prediktiv texnik xizmat ko‘rsatish tizimlarini yaratish maqsadida mashinali o‘qitish modellarini joriy etish, shuningdek ushbu yondashuvni boshqa turdagi elektr dvigatellari va sanoat uskunalariga tatbiq etish yo‘nalishlarida olib boriladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ramazonov B. G. (2026). ELEKTR MOTORLARIDA VUJUDGA KELADIGAN VIBRATSIYA HOLATINI TAHLIL QILISH. Development Of Science, 2(1), pp. 153-160. https://devos.uz/article.php?id=3780
2. Ramazonov B. G. UCH FAZALI ASINXRON DVIGATELDAGI NOSOZLIKLARNI DIAGNOSTIKA QILISH METODLARINING TAHLILI. Development Of Science 2026 / 4 Issue 4. Volume 6. p. 287-296. https://devos.uz/article.php?id=4729