ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 1

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 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.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

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

ASINXRON MOTORLARINI ISSIQLIK BO‘YICHA TEKSHIRISH ORQALI ENERGIYA SAMARADORLIGIGA ERISHISH (JD336B ELEKTROVOZ VENTILYATSIYA MOTORI MISOLIDA)

Jiyanqulov Laziz Akrom o‘g‘li
Qarshi Davlat Texnika Unversiteti, “ET va IET” kafedrasi assistenti
Email: jiyanqulovlaziz@gmail.com
Raximov Ulash Nomozovich
Qarshi Davlat Texnika Unversiteti, “TJA va B” kafedrasi assistenti
Email: raximovulash651@gmail.com

Annotatsiya. Elektr mashinalarni loyihalashtirish va ishlab chiqarishda uning faol ishchi qismlarini sovutish tizimlarini kuchaytirish zarur, chunki asinxron motorlar qizish haroratini doimiy nazorat qilish orqali motorlarda o‘ta qizish natijasida hosil bo‘ladigan quvvat va aylanuvchi moment yo‘qotishlarini oldini olish mumkin. Ushbu maqolada O‘zbekiston rusumli elektrovozlardagi JD336B markali ventilyatsiya motorining issiqlik taqsimoti va uning samaradorlikka ta’siri o‘rganiladi. Tadqiqot eksperimental o‘lchovlar, kompyuter modellashtirish va analitik hisob-kitoblar asosida olib borildi.

Kalit so‘zlar: Elektrovoz, Elektr motorlari, JD336B, issiqlik taqsimoti, termal nazorat, energiya samaradorligi, sovutish tizimi, termal modellashtirish.

Abstract. In the design and production of electric machines, it is necessary to strengthen the cooling systems of their active working parts, since constant control of the heating temperature of asynchronous motors can prevent the loss of power and torque resulting from overheating of the motors. This article discusses the heat dissipation and efficiency of the ventilation engine of JD336B brands on electric locomotives of Uzbekistan. The study was conducted on the basis of experimental measurements, computer modeling and analytical calculations.

Key words: Electric locomotive, electric motors, JD336B, heat generation, thermal control, energy efficiency, cooling system, thermal modeling.

Аннотация. При проектировании и производстве электрических машин необходимо усилить системы охлаждения их активных рабочих частей, так как постоянный контроль температуры нагрева асинхронных двигателей может предотвратить потерю мощности и вращающего момента, образующегося в результате перегрева двигателей. В этой статье обсуждается тепловыделение и эффективность двигателя вентиляции JD336B марок на электровозах Узбекистана. Исследование проводилось на основе экспериментальных измерений, компьютерного моделирования и аналитических расчетов.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: Электровоз, электродвигатели, тепловыделение, термоконтроль, JD336B, энергоэффективность, система охлаждения, термомоделирование.

KIRISH

Elektr motorlar ishlash davri davomida elektr va mexanik kattaliklar ta’sir etishi natijasida ular ma’lum miqdorda qizish holatlari kuzatiladi. Undan tashqari atrof-muhit harorati ham sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. O‘zbekiston temir yo‘llarida qo‘llaniladigan elektrovozlarning samaradorligi ko‘p jihatdan ularning sovutish tizimlariga bog‘liq. Ventilyatsiya tizimi esa tortuv motorlarning uzoq muddatli ishlashini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. JD336B markali ventilyatsiya motorlari elektrovozlardagi asosiy issiqlik almashinuvi jarayonlarini amalga oshiradi. Ularning ishlash samaradorligi va issiqlik boshqaruvi elektrovozlardagi elektr tizimlarining umumiy barqarorligiga bevosita ta’sir qiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Mexanik energiyani elektr energiyasiga va aksincha aylantirish jarayoni yo‘qotishlar bilan kechadi, bunda energiyaning bir qismi issiqlikka aylanadi. Ushbu issiqlik energiyasi elektr mashinani qizdiradi, atrof-muhitga uzatiladi va foydali ishga qaytmasdan yo‘qoladi. Elektr mashinada issiqlik yo‘qotishlari qanchalik intensiv bo‘lsa, berilgan gabaritlarda shuncha katta quvvat olish imkoniyati mavjud bo‘ladi.

Energiya elektromexanik aylanishi ko‘plab fizik qonunlarga asoslanadi, ularning asosiylari elektromagnetizm va mexanikadir. Biroq, dvigatellarni elektro-gidravlik va aerodinamik hisob-kitoblarsiz loyihalash mumkin emas, chunki bu jarayonlar termo-, aero- va gidrodinamika qonunlariga asoslanadi.

Issiqlikning ajralish joyidan atrof-muhitga uzatilishi, ya’ni issiqlik almashinuvi mashina qismlarining atrof-muhit haroratiga nisbatan qizishi bilan ifodalanadi. Issiqlik uzatish asosan uch usul orqali amalga oshadi: issiqlik o‘tkazuvchanlik, konveksiya va nurlanish. Elektr mashinalarda issiqlik oqimi ko‘pincha murakkab yo‘llar orqali manbadan atrof-muhitga uzatiladi, bu mashina konstruksiyasining murakkabligi va turli materiallardan tashkil topgani bilan izohlanadi. Issiqlik almashinuvini yaxshilash uchun maxsus sovitish tizimlari qo‘llaniladi, bunda sovituvchi muhit harakatlanib, konvektiv issiqlik almashuvini ta’minlaydi. Harakat manbai sifatida muhit turiga va bosimiga qarab ventilyator, nasos yoki kompressor tanlanadi.

Sovitish tizimi ruxsat etilgan haroratda mashinadan qancha ko‘p issiqlik olib chiqara olsa, shuncha katta yo‘qotishlarga va mos ravishda katta quvvat yuklamasiga yo‘l qo‘yish mumkin bo‘ladi. Demak, sovitish tizimi mashinaning quvvat bo‘yicha foydalanilishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Sovitish samaradorligi

ISSN 3030-3907

mashinaning faol qismlari bilan atrof-muhit o‘rtasidagi issiqlik almashinuv samaradorligi bilan belgilanadi.

Sovitish tizimining asosiy talabi shundan iboratki, u mashinaning muhim qismlari (chulg‘amlar, podshipniklar va boshqalar) haroratini ruxsat etilgan chegarada ushlab turishi kerak. Bu mashinaning uzoq muddatli va ishonchli ishlashi uchun zarur. Shu bilan birga, sovitish tizimi iqtisodiy jihatdan ham samarali bo‘lishi lozim, ya’ni uni tayyorlash va ekspluatatsiya qilish xarajatlari maqbul darajada bo‘lishi kerak. Sovitish tizimini loyihalash va hisoblash, asosiy qismlarning qizish haroratini aniqlash elektr mashinalarni loyihalash jarayonining eng muhim bosqichlaridan biridir. [1]

Elektr mashinalarining yuqori qizish harorati izolyatsiyaning xizmat muddatiga salbiy ta’sir qiladi, shuningdek elektr va mexanik mustahkamlikning pasayishiga olib keladi. Montsinger qoidasiga ko‘ra, ruxsat etilgan haroratdan 8–10 °C ga yuqori harorat izolyatsiya xizmat muddatini ikki baravar qisqartiradi. Shuning uchun elektr mashinasining talab etilgan xizmat muddatini ta’minlash uchun izolyatsion materiallardan tayyorlangan yoki ular bilan aloqada bo‘lgan qismlarning harorati ushbu materiallar uchun belgilangan maksimal ishchi haroratdan oshmasligi lozim. Bunday hollarda issiqlik jarayonlarini matematik modellashtirish harorat taqsimotini ko‘rish va elektr mashinasini loyihalashda asqotadi. [2]

Elektr motorlarining harakatlanuvchi qismlarida hosil bo‘ladigan ishqalanish va elektr yo‘qotishlar natijasida issiqlik hosil bo‘ladi. JD336B motorining termal xususiyatlarini o‘rganish orqali sovutish tizimini optimallashtirish, energiya yo‘qotishlarini kamaytirish va motorning xizmat muddatini uzaytirish mumkin. Ushbu maqolada Fourening issiqlik o'tkazish qonuni asosida JD336B motoridagi issiqlik tarqalishi tahlil qilinadi:

Amaliy tajribalar shuni ko‘rsatadiki, izolyatsiya materiallari issiqlikka chidamliligiga ko‘ra A, E, B, F va H sinflarga bo‘linadi. Ushbu sinflar uchun ruxsat etilgan maksimal harorat mos ravishda 105°C, 120°C, 130°C, 155°C va 180°C ni tashkil etadi. Elektr mashinalarida asosiy qizish ko‘rsatkichi mashina qismlarining atrof-muhit haroratiga nisbatan harorat ortishi hisoblanadi. Normal iqlim sharoitida atrof-muhit harorati 40°C deb olinadi. [1]

TADQIQOT METODOLOGIYASI

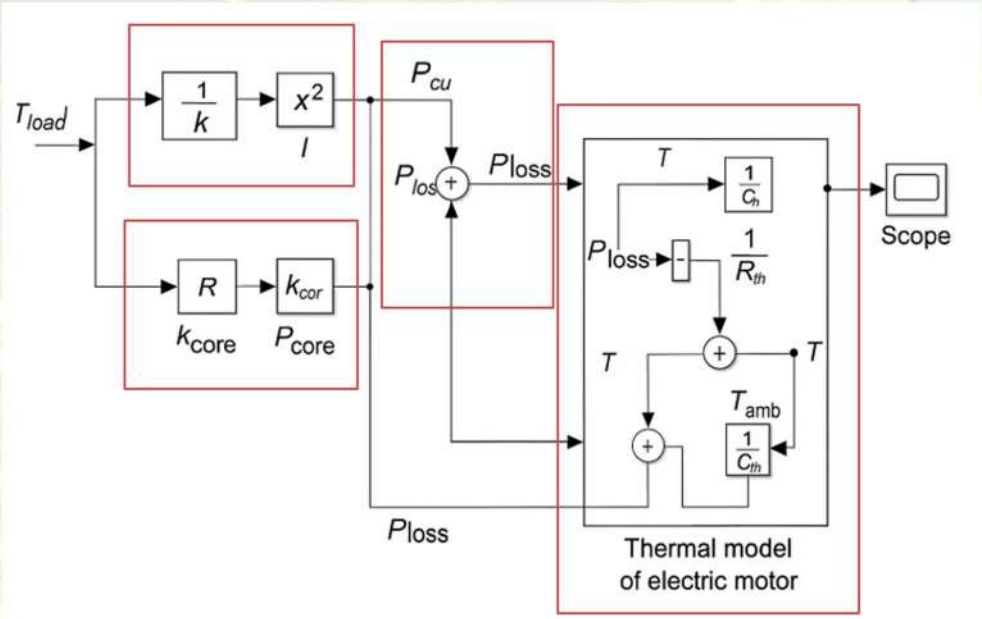
Tadqiqot JD336B motorida harorat o‘zgarishlarini aniqlash uchun eksperimental va hisoblash usullaridan foydalanib olib borildi. Asosiy metodlar esa quyidagilardan iborat:

Eksperimental o‘lchov ishlari: JD336B motorining stator, rotor va izolyatsiya qatlamlaridagi harorat datchiklar va termal kameralar yordamida

ISSN 3030-3907

belgilangan vaqt nazoratida o‘lchandi. Tajribalar real sharoitda, elektrovozlardagi normal yuklama ostida olib borildi.

Kompyuter modellashtirish: JD336B motorining termal simulyatsiyasi amalga oshirildi. Hisob-kitoblar quyidagi issiqlik uzatilish tenglamasiga asoslanadi:



1-rasm. Matlab dasturida qurilgan Asinxron motorlar haroratini tekshirish modeli.

Hisob-kitoblar quyidagi issiqlik uzatilish tenglamalariga asosan ishlab chiqildi:

Asinxron motorning stator chulg‘amlarida yuklama momenti natijasida hosli bo’lgan tok:

$$I(t) = \frac{M_{yuk}(t)}{k_t} \qquad (1)$$

Bu yerda: $\boldsymbol{M_{yuk}}$ - yuklama momenti, N·m; $\boldsymbol{k_t}$ - moment-tok doimiysi, N·m/A.

(1) ifodadan foydalanib stator chulg‘amlar qizishi natijasida elektr yo‘qotishlarni aniqlaymiz.

$$P_E(t) = I(t)^2 \cdot R_s = \left(\frac{M_{yuk}(t)}{k_t}\right)^2 \cdot R_s \qquad (2)$$

Bu yerda: $\boldsymbol{I(t)}$ - rotor toki, A; $\boldsymbol{R_s}$ - stator qarshiligi, om.

Elektr yo‘qotishlardan tashqari magnit yo‘qotishlarni ham hisobga olamiz:

$$P_m(t) = k_{magnit} \cdot (\omega(t))^2 \qquad (3)$$

Bu yerda: $\boldsymbol{k_{magnit}}$—magnit yo‘qotish koeffitsienti, $Vt/(rad/s)2^{22}$; $\boldsymbol{\omega(t)}$ - burchak tezligi, rad/s.

Umumiy yo‘qotishlar esa quyidagi formulalar orqali topiladi:

$$P_{umumiy}(t) = P_E(t) + P_m(t) \qquad (4)$$

ISSN 3030-3907

Termal tarmoqning dinamik tenglamasi (energetik balans) :

$$C_t \frac{dT(t)}{dt} = P_{umumiy}(t) - \frac{T(t)-T_{atr}}{R_t} \quad (5)$$

Bu yerda: $T(t)$ motor ichki harorati (°C); T_{atr} - atrof-muhit harorati (°C); R_t - termal qarshilik, K/Vt; C_t - termal sig‘im, J/K.

Tenglamani o‘zgartirib qayta yozamiz:

$$\frac{dT(t)}{dt} + \frac{1}{R_t \cdot C_t} \cdot T(t) = \frac{P_{umumiy}}{C_t} + \frac{T_{atr}}{R_t \cdot C_t} \quad (6)$$

Agar P_{umumiy} doimiy bo‘lsa, stasionar yechim:

$$T_{ss} = T_{atr} + R_t \cdot P_{umumiy} \quad (7)$$

$P_{loss} = const$ va harakatlanish shartini $T(0) = T_0$ bo'lsa, tenglama yechimi:

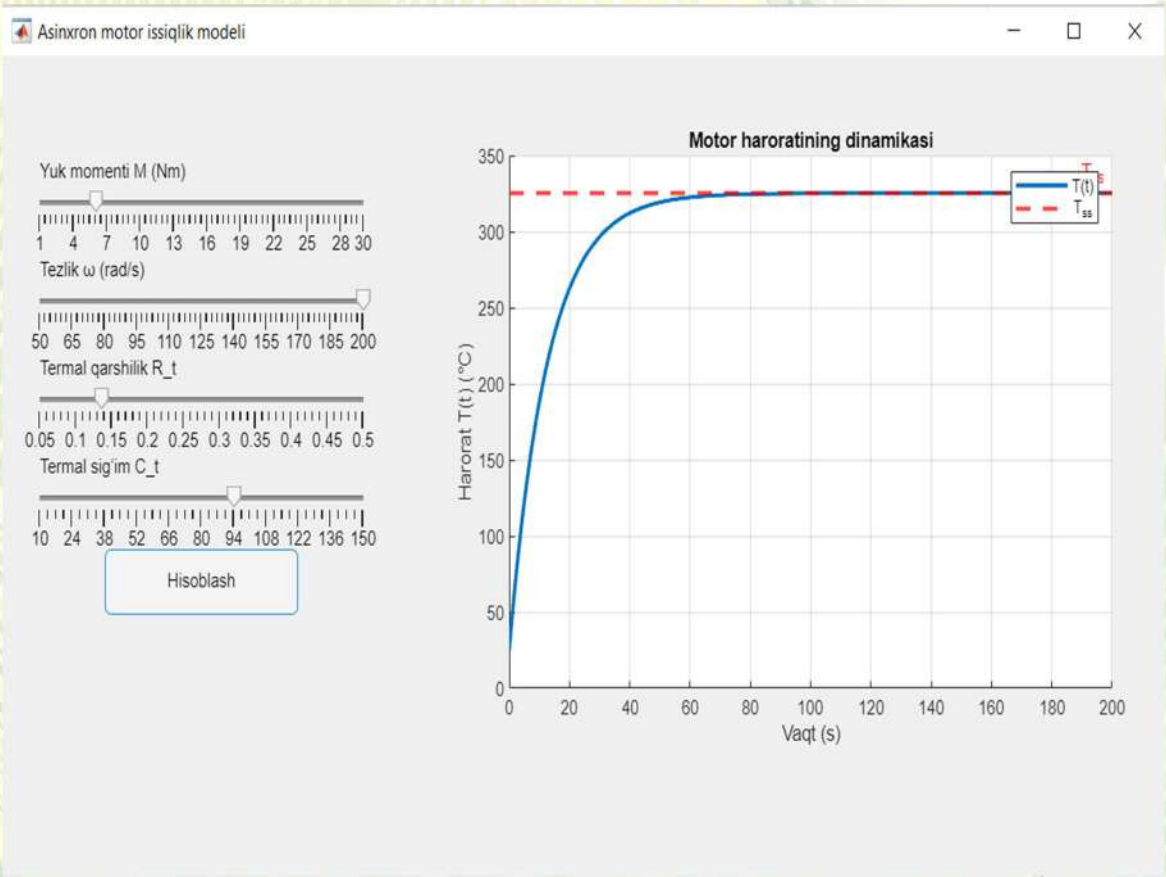
$$T(t) = T_{ss} + (T_0 - T_{ss}) \cdot e^{-t/\tau} \quad (8)$$

bu yerda vaqt doimiysi $\tau = R_t \cdot C_t$.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida asinxron motorlarda quyidagi ma’lumotlar aniqlandi:

- JD336B motorining rotor va stator qismlarida harorat notekis taqsimlanishi va bu taqsimlanish motorning izolyatsiya qismlarini tez ishdan chiqishi aniqlandi;
- Majburiy sovutish tizimi motor haroratini 20-25% ga pasaytirishga imkon beradi;
- Issiqlik yo‘qotishlari taxminan 12-18% oralig‘ida ekanligi aniqlandi.



2-rasm. JD336B asinxron motorning harorat dinamikasi

ISSN 3030-3907

Natijalardan ko‘rinib turibdiki, JD336B asinxron motorining ichki haroratini nazorat qilish muhim ahamiyatga ega. Sovutish tizimini yaxshilash va issiqlik oqimini samarali boshqarish orqali motorning uzoq muddatli ishlashini ta’minlash mumkin.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Mashina quvvati oshgani sari issiqlik oqimi zichligi ham ortadi, bu esa sovitish samaradorligini oshirishni talab qiladi. Kichik quvvatli mashinalar ko‘pincha maxsus sovitishsiz ishlaydi, biroq bir necha o‘n vattdan boshlab ventilyator qo‘llanila boshlaydi, yuqori quvvatlarda esa murakkab ventilyatsiya kanallari talab etiladi.

JD336B markali ventilyatsiya motorining issiqlik boshqaruvi uning ishlash samaradorligi va xizmat muddatini uzaytirish uchun muhim omil hisoblanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, motor ichidagi haroratni kuzatish va sovutish tizimlarini optimallashtirish orqali elektrovozlarning umumiy energiya samaradorligini oshirish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Analysis of thermal processes in a controlled asynchronous motor. https://cyberleninka.ru/article/n/analysis-of-thermal-processes-in-a-controlled-asynchronous-motor
2. Verification of the Thermal Model of an Asynchronous Traction Motor. https://www.researchgate.net/publication/357594972_Verification_of_the_Thermal_Model_of_an_Asynchronous_Traction_Motor
3. Auxiliary electric drive with asynchronous engines based on composite materials. https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/3152/1/040014/3298564/Auxiliary-electric-drive-with-asynchronous-engines?redirectedFrom=fulltext
4. Energy-Efficient Artificial Loading Schemes when Testing an Asynchronous Motor. https://journals.library.torontomu.ca/index.php/ictea/article/view/2163
5. Roginskaya, L.E. “Fundamentals of heat transfer in electromechanical converters”. Ufa: USATU, 2012, 77 p.
6. Zhang, Y., Ruan, J., Huang, T., Yang, X., Zhu, H., & Yang, G. (2012).
7. “Calculation of Temperature Rise in Air-cooled Induction Motors Through 3-D Coupled Electromagnetic Fluid-Dynamical and Thermal Finite-Element Analysis”. IEEE Transactions on Magnetics, 48(2),
8. “Calculation of Temperature Rise in Air-cooled Induction Motors
9. *“Through 3-D Coupled Electromagnetic Fluid-Dynamical and Thermal Finite-Element Analysis”*. IEEE Transactions on Magnetics, 48(2), 1047–1050.

ISSN 3030-3907

10. V.Y. Bespalov, “Algorithm and program for calculating the operating and mechanical characteristics of frequency-controlled asynchronous motors”, Bulletin of MPEI, No. 2, pp. 45-48, Moscow, Russia, 1995.

ISSN 3030-3907