

## ELEKTR KOMPONENTLARINI DIAGNOSTIKA QILISHNING TASHQI MAGNIT MAYDONI

**Javohir Boboqulov Saydulla o‘g‘li**

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti  
“Elektr energetikasi” kafedrası assistenti

**Xayrullayev Otabek Nurbek o‘g‘li**

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti  
“Elektr energetikasi” yo‘nalishi bakavr talabasi

**Ramazanov Begzodjon Sheraliyevich**

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti  
“Elektr energetikasi” yo‘nalishi bakavr talabasi

[Javohirsaydullayevich96@mail.ru](mailto:Javohirsaydullayevich96@mail.ru)

### ANNOTATSIYA

*Elektr tizimlarida uch fazali induksion motorlarni bo‘sh turgan tashqi magnit maydoni quyidagi hollarda investitsiya qilinadi: nosozliklarsiz; stator fazasida burilish-burilish qisqa tutashuvi bilan; yorilish bilan stator fazasi; va statik eksentriklik bilan. Maydon cheklangan element usuli asosida modellashtirilgan.*

***Kalit so‘zlar:** elektr tizimlari, tashqi magnit maydon, muhandislik diagnostikasi, uch fazali asinxron motorlar*

### ANNOTATION

*In electrical systems, the external magnetic field that empties three-phase induction motors is invested in the following cases: without failures; with a short circuit of turn-turns in the stator phase; with a burst, the stator phase; and with static eccentricity. The field is modeled on the finite element method.*

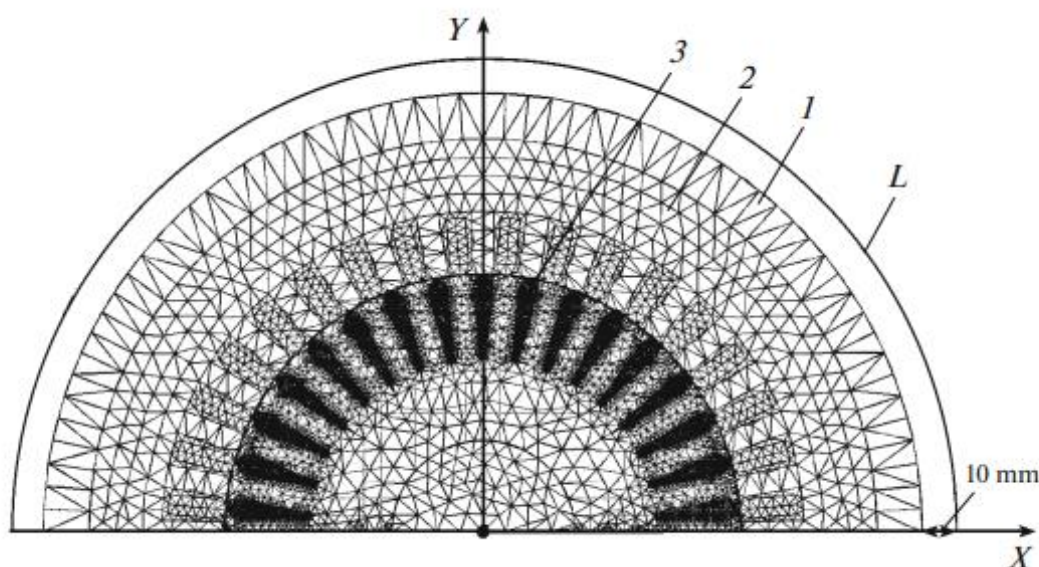
***Keywords:** electrical systems, external magnetic field, engineering diagnostics, three-phase asynchronous motors.*

Diagnostika tizimlaridan foydalanish energiyani yaxshilaydi samaradorlik va ishonchlilik (xatosiz ishlash, qulaylik ta'mirlash va hayot) elektr komponentlarini oldini oladi baxtsiz hodisalar va qolganlarni bashorat qilishga ruxsat beradi . Diagnostika tizimlariga qo'yiladigan asosiy talablar bugungi kunda tezlik, maksimal ma'lumot yaratish, ishonchlilik va kontaktsiz ishlash , kuzatilayotgan komponent bezovta qilinmaydi. Ushbu talablar takomillashtirishni talab qiladi , an'anaviy usullardan (masalan, termal tebranish, elektr, kolorimetrik oqim diagnostikasi) va yangi usullarni ishlab chiqishni talab qiladi . Ulardan biri tashqi magnit maydonga asoslangan. Tashqi magnit maydonini tahlil qilish orqali elektr komponentining holati ishonchli tarzda baholanishi mumkin. Komponentning tashqi magnit maydoni asosan stator chulg'amlari va tashqi nuqsonlar tufayli magnit tizimdagi nosimmetrikliklar bilan belgilanadi. 1-jadvalda ularning xususiyatlari keltirilgan.

Parametrlar	Qiymatlar	
	M1	M2
Motor quvvati	7.5	75
Tashqi stator diametri , mm	225	437
Ichki stator diametri , mm	145	290
Aktiv qism uzunligi , mm	115	220
Havo bo'shlig'i , mm	0.35	1,00
Stator uyachalar soni	36	60
Rotor uyachalar soni	34	50
Qutblar soni	4	
Stator fazasi qarshiligi $\Omega$	0.5720	0.0278
Stator cho'lg'amlarining konfiguratsiyasi	Y(yulduzcha)	
A fazadagi kuchlanish	$U_a = 311 \sin(2\pi ft)$	
B fazadagi kuchlanish	$U_b = 311 \sin(2\pi ft - 2\pi/3)$	
C fazadagi kuchlanish	$U_c = 311 \sin(2\pi ft - 4\pi/3)$	
Tarmoq chastotasi f, Hz	50	

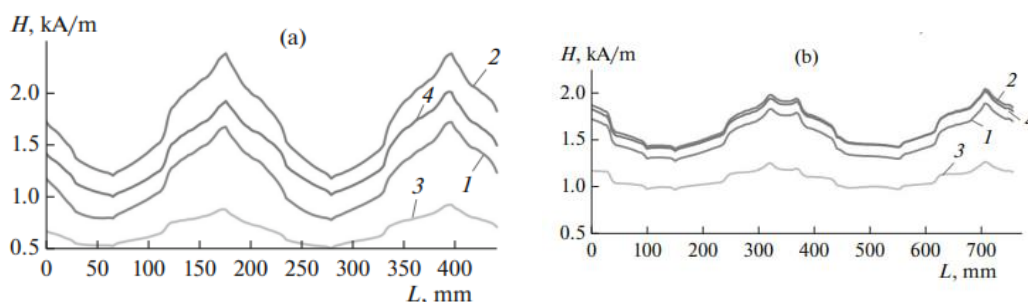
## TAHLIL USULI

4a132s4u3 kam quvvatli uch fazali induksion motor (M1) va 4a250s4u3 o'рта quvvatli uch fazali induksion motor (M2) tezligi 1500 ayl/min kuzatiladi. Motorlar harakatsiz turganda, uchta holatda ko'rib chiqiladi: nosozliklarsiz, stator fazasida burilish uchun qisqa tutashuv bilan va statik eksentriklik bilan quyidagi taxminlar qilingan. Asinxron motorning modeli  $XZ$  tekisligiga nisbatan nosimmetrik bo'lgani uchun biz diqqatimizni mashinaning yarmiga qaratamiz. Dvigatel korpusi alyuminiydan yasalgan silliq silindrsimon tashqi yuzaga ega. Ishlab chiqarishdagi nosozliklar haqida hech qanday hisob olinmaydi va tegishli korpuslarining ta'siri e'tiborga olinmaydi. Tashqi magnit maydon kuchining grafiklari va uning taqsimlanishi vaqt uchun chizilgan  $t = \text{const}$ . Adabiyotlarni o'rganish shuni ko'rsatadiki, stator atrofidagi tashqi magnit maydonning azimutal komponentlari ko'p ma'lumotli hisoblanadi. Shuning uchun, modellashtirish modelida biz tashqi magnit maydonni aylana bo'ylab motor korpusining tashqi yuzasidan 10 mm masofada tahlil qilamiz (1-rasm). Asinxron dvigateldagi tashqi nuqsonlar tufayli stator o'ramidagi va magnit tizimdagi nosimmetrikliklar tashqi magnit maydon kuchi bilan qanday bog'liqligini aniqlaymiz.



**1-rasm. Asinxron dvigateling  $XZ$  o'qiga nisbatan**

## NATIJALAR VA MUNOZARALAR

**L doirasidagi tashqi magnet maydon kuchi motor M1 (a) va motor M2 (b)**

Dvigatelning tashqi magnet maydoni Laplas tenglamalari va Ansoft Maksvell dasturiy ta'minoti asosida cheklangan element usuli bilan modellashtirilgan. Laplas tenglamalarining noyob yechimga ega bo'lishini ta'minlash uchun biz chegaralar sharti sifatida yopiq chegaradagi Dirixle magnet potentsiali deb taxmin qilamiz:  $m = f_1(x,y)$  nolga teng. Biz nosozliksiz dvigatelning tashqi magnet maydon kuchini modellashtirish orqali topamiz, bu standart bo'lib xizmat qiladi. Amalda uch yoriqlar tahlilgacha ekanligini ko'rsatadi, 95% motorlar o'rash stator nuqsonlari hisobiga xilof. Ulardan stator fazasidagi burilish qisqa tutashuvlari eng keng tarqalgan. Bunday holda, shikastlangan fazadagi oqim kuchayadi, chunki uning qarshiligi kamayadi. A fazasida burilish qisqa tutashuvini kechiktirish uchun biz uning qarshiligi  $R_A \rightarrow 0$  deb taxmin qilamiz. Tashqi magnet maydon kuchining minimal qiymati M51 dvigateli uchun 1% va M9 dvigateli uchun 2% ga oshiriladi; shunga mos ravishda maksimal qiymat 37% va 11% ga oshiriladi. Shikastlangan faza yoqilganda, yaqin atrofda maksimal tashqi magnet maydon kuchi kuzatiladi. Shunday qilib, bu nuqson shikastlangan hududda maksimal tashqi magnet maydon kuchi bilan tavsiflanadi.

**Xulosalar**

Asinxron motorlardagi nuqsonlarning diagnostik xususiyatlarini aniqlash uchun biz quyidagi hollarda tashqi magnet maydon kuchini o'rgandik: nosozliklarsiz; burilish bilan-stator fazasida qisqa tutashuvni burish; stator fazasining yorilishi bilan va statik eksantriklik bilan. Stator fazasida yoki statik eksantriklikda burilish-burilish qisqa

tutashuvi mavjud bo'lganda, tashqi magnetik maydon kuchi oshiriladi. Stator fazasining yorilishi paydo bo'lganda, tashqi magnetik maydon kuchi kamayadi (2-jadval). Shunday qilib, dvigatelning tashqi magnetik maydon kuchini nosozliksiz dvigatel bilan taqqoslaganda tahlil qilish orqali nuqson mavjudligi aniqlanishi mumkin. Uning turi va pozitsiyasi aniqlanishi mumkin.

Nuqsonlar	M1		M2	
	$H_{rel}^{*max}$	$H_{rel}^{*max}$	$H_{rel}^{*max}$	$H_{rel}^{*min}$
	1,00		1,00	
Stator fazasining burilish-burilish qisqa tutashuvi	1,37	1,51	1,11	1,09
Stator fazasining yorilishi	0,46	0,32	0,33	0,25
Statik eksentriklik	1,14	1,31	1,12	1,16

### ADABIYOTLAR

1. Voloxov, S. A., Dobrodeev, P. N. va Kil'dishev, A. V., Magnet qattqlik muvozanatining tashqi tomonga ta'siri elektr mashinalarining magnet maydoni, Tekh. Elektrodin., 1997, 4-son, 8-12-betlar.
2. Pashali, D. Yu., Tashqi magnetik maydon tomonidan elektromexanik trans dukerlarning diagnostikasi, Vestn. Ufimsk. Gos. Aviatlar. Tekh. Univ., 2006, vol. 7, no. 1, pp. 165– 169.
3. Кравчик А.Е., Шлаф М.М., Афонин В.И., Соболенская Е.А. Асинхронные двигатели серии 4а: справочник. М.: Энергоиздат, 1982.
4. Luk'yanov, A. V., Muxachev, Yu.S. va Bel'skii, I. O., Vibratsiyaning murakkab parametrlarini tahlil qilish asinxron diagnostikasida tashqi magnetik maydon elektr dvigatellari, Sist. Metody. Texnol., 2014, no. 2 (22), 61-69 betlar.