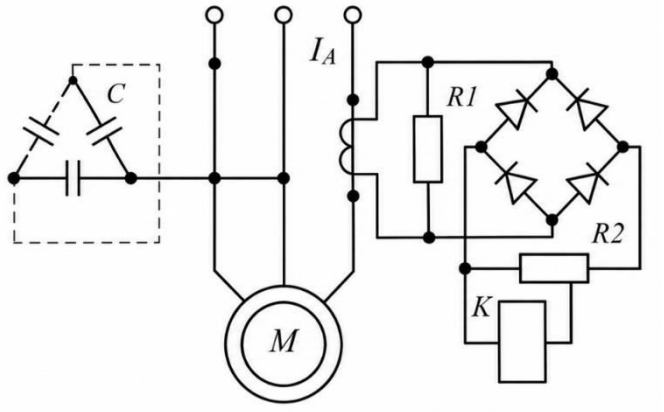
Sanoat dastgohlarida yuklama va momentni elektr parametrlar asosida nazorat qilish

Y.A.Meliboyev[1], Sh.O.Ozodova[1]
[1]I.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent shahri, 100095,Universitet ko‘chasi, 2-uy.

Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish jarayonlarida uskuna va mexanizmlarga tushayotgan yuklamani — ya’ni ularga ta’sir etuvchi kuch va aylanish momentlarini doimiy kuzatib borish muhim ahamiyatga ega. Bunday nazorat mexanik qismlarning ortiqcha zo‘riqishining oldini olib, ularning muddatidan oldin ishdan chiqishini kamaytiradi hamda elektr dvigatellarning ortiqcha yuklama ostida ishlashiga yo‘l qo‘ymaydi. Yuklama ko‘rsatkichlarini tizimli ravishda kuzatish orqali uskunaning eng samarali ishlash rejimlarini aniqlash, energiya sarfini optimallashtirish va texnologik jarayonni barqaror holatda ushlab turish mumkin. To‘plangan ma’lumotlar asosida ish sharoitlarini tahlil qilish, nosozliklarni oldindan aniqlash va texnik xizmat ko‘rsatishni oqilona rejalashtirish imkoniyati kengayadi. Natijada, ishlab chiqarishning ishonchliligi oshib, umumiy samaradorlik yuqori darajaga ko‘tariladi. Kinematik zanjir tarkibida sezgir elastik elementlarning qo‘llanilishi tizimning umumiy bikrligini kamaytirib, uning dinamik barqarorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Natijada tebranishlar ortadi, aniqlik pasayadi va tezkor boshqaruv jarayonlari murakkablashadi. Shu bois amaliyotda yuklama miqdorini bevosita mexanik o‘lchash o‘rniga, uni bilvosita — elektr parametrlar orqali aniqlash usullari keng qo‘llaniladi[1-2]. Bunda yuritma elektr dvigatelining ishlash ko‘rsatkichlari, jumladan, iste’mol qilinayotgan tok, quvvat va fazalar orasidagi siljish burchagi tahlil qilinadi. Ushbu parametrlar yuklama bilan o‘zaro bog‘liq bo‘lgani sababli, ular asosida tizimdagi real yuklanish holatini baholash va nazorat qilish imkoniyati yaratiladi.



1-rasm. Stator toki bo‘yicha elektr dvigatel yuklamasini nazorat qilish sxemasi

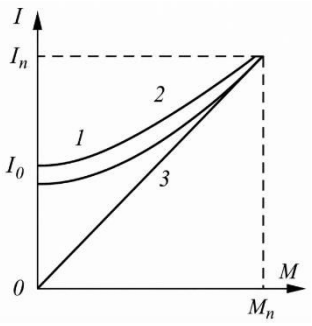
Asinxron elektr dvigatel yuklamasini stator toki orqali nazorat qilishga mo‘ljallangan sxema (1-rasm)da dvigatel statoridan o‘tuvchi tokka proportsional signal tok transformatori (TA) ning ikkilamchi cho‘lg‘amida hosil qilinadi [3]. Olingan signal keyinchalik to‘g‘rilanib, sozlanishi mumkin bo‘lgan R2

potensiometri orqali qiymati rostlanadi va sezgirligi past bo‘lgan K elektromagnit relesiga uzatiladi. Sxemada qo‘llanilgan past qarshilikli R1 rezistori tok transformatorining ikkilamchi zanjirini himoyalash vazifasini bajaradi, ya’ni u transformatorning qisqa tutashuv rejimiga yaqin sharoitda xavfsiz ishlashini ta’minlash uchun shunt sifatida xizmat qiladi. Shu tarzda, tizim yuklama ortishini bilvosita elektr signal orqali aniqlab, zarur hollarda boshqaruv yoki himoya funksiyalarini ishga tushirish imkonini beradi.

Stator toki elektr dvigatel valining yuklama momenti bilan quyidagi ko‘rinishdagi chiziqli bo‘lmagan bog‘liqlikka ega:

$$I = I_n\sqrt{\beta_0^2 + (1-\beta_0^2)(M/M_n)^2}$$

bu yerda I_n — statorning nominal toki, M_n — nominal moment, β_o=I_o/I_n — salt yurish tokining karraligi.



2-rasm. Stator toki elektr dvigatel valining yuklama momenti chiziqli bo‘lmagan bog‘liqlik grafigi.

2-rasmdagi grafikdan ko‘rinib turibdiki, kichik yuklamalarda elektr dvigatel statorining toki deyarli o‘zgarmaydi va bu sohada yuklamani rostlashning imkoni yo‘q. Bundan tashqari, stator toki nafaqat momentga, balki tarmoq kuchlanishiga ham bog‘liq. Tarmoq kuchlanishi pasayganda 1 (M) bog‘liqligi o‘zgaradi (2-egri chiziq), bu esa sxema ishiga xatolik kiritadi.

Elektr dvigatelning stator toki salt yurish toki va rotorning keltirilgan tokining geometrik yig‘indisidan iborat:

$$I = I_0 + I_2$$

Yuklama o‘zgarganda I_2 tok o‘zgaradi. Salt yurish toki esa yuklamaga deyarli bog‘liq emas. Shu sababli, kichik yuklamalarni nazorat qilish qurilmalarining sezgirligini oshirish uchun asosan induktiv xarakterga ega bo‘lgan salt yurish tokini kompensatsiyalash zarur.

Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimlarida elektr dvigatellar yuklamasini nazorat qilish texnologik jarayonning barqarorligi va uskunalarning ishonchli ishlashini ta’minlashda muhim o‘rin tutadi. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, yuklamani mexanik usullar bilan bevosita o‘lchash tizimning dinamik xususiyatlariga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin, shu sababli amaliyotda elektr parametrlar asosidagi bilvosita nazorat usullari keng qo‘llaniladi. Stator toki asosida yuklamani aniqlash

usuli soddaligi va ishonchliligi bilan ajralib tursa-da, uning chiziqli bo‘lmagan xususiyati, ayniqsa kichik yuklamalarda sezgirlikning pastligi hamda tarmoq kuchlanishiga bog‘liqligi kabi kamchiliklari mavjud. Shu bilan birga, salt yurish tokini kompensatsiyalash zarurati ushbu usulni takomillashtirishning muhim yo‘nalishlaridan biri ekanligini ko‘rsatadi. Elektr parametrlar orqali yuklamani nazorat qilish tizimlari ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, nosozliklarning oldini olish va energiya resurslaridan oqilona foydalanishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Plakhtiev, A., Gaziev, G., Meliboev, Y., Doniyorov, O., Norholboyev, D., & Ibragimov, J. (2021). Universal contactless converters of monitoring and control systems in water power industry. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 264, p. 04014). EDP Sciences.

2. Plakhtiev, A., Gaziev, G., Meliboev, Y., Doniyorov, O., Norholboyev, D., & Ibragimov, J. (2021). Static characteristics of contactless converters of monitoring and control systems. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 264, p. 04015). EDP Sciences.

3. https://electricalschool.info/main/electroshemy/450-jelektricheskie-ustrojjstva-kontrolja.html