



ТЎҚИМАЧИЛИК САНОАТИДАГИ ЭЛЕКТР ЮРИТМАЛАРНИ ИШ ТАРТИБИНИНГ ТАҲЛИЛЛАРИ

¹Ф.Ж. Худойназаров

Бухоро муҳандислик-технология институти ўқитувчиси,

²Жамолов Жабборшоҳ

Бухоро муҳандислик-технология институти магистранти.

<https://www.doi.org/10.5281/zenodo.7722019>

ARTICLE INFO

Received: 02nd March 2023

Accepted: 10th March 2023

Online: 11th March 2023

KEY WORDS

Ярим ўтказгич, асинхрон
двигател, магнит
йўқотишлар, инвертер,
қувват.

ABSTRACT

Ҳозирги вақтда тўқимачилик саноатида ишлатиладиган электр юритмаларининг асосий тури ва унинг энергия тежовчи имкониятларига эътибор қаратилган, бу электр юритмаларлар частотали-бошқариладиган асинхрон электр юритмалар, "ярим ўтказгичнинг частотасини ясовчи - асинхрон двигатель"лар ҳисобланади. Асинхрон электр двигатели билан бошқариладиган турли типдаги ишларнинг энергетик самарадорлигини баҳоси учун, электр юритманинг ўрнатилган ва алмашинувчи тартиблари учун умумий энергетик кўрсаткичларни киритиш ва таҳлил этиш мақсадга мувофиқдир.

Кириш. Статистик тартиблар учун асосий энергетик кўрсаткичлар учун фойдали таъсири коэффициентини электр энергиясидан, механик энергияга айлантириш, ва кучланиш коэффициенти тармоқдан электр энергияси истеъмолининг иқтисодийлик чораси ҳисобланган ва занжирда несинусоидаль ток тушунчаси ўрнига ишлатилади, вентил ҳосил қилувчидан бошқариладиган, электр юритмаларга хосдир. Асосий гармоника бўйича жараёнларни таҳлиллаш бўйича, олий гармоникани ҳисобга олмасдан, худди анъанавий кўриб чиқишда, $\cos \varphi$ тушунчасини қўллаш керак..

Ўзгарувчан жараёндан олдин йўқотилган энергия исрофи Ўзгарувчан тартибдаги электр юритмалар ишининг иқтисодийлик кўрсаткичи сифатида ишлатилади.

Энг кенг тарқалган кучланиш структураси олти тиристордан иборат, статор занжирида уч фазали асинхрон двигателнинг жуфт тўқнаш-паралел уланиши билан берилган. Бундай ҳосил қилувчи 1-чи ёки асосий бошқарувига, авдиапазоннинг $\varphi_{доа}=180^\circ$ кучланиш озиқланувчи двигатели гармоникасининг тиристорларни бурчаклари ўзгариши билан очишга мўлжалланган.

Асосий қисм. Тўқимачилик саноатида бошқарув хусусиятларида асинхрон двигателнинг иши узук-юлуқ ток тартибида рўй беради. Бу ҳолатда, носинусоидаль даврий токнинг спектрига статор обмоткасининг юлдузи нолсиз юритмада даврий носинусоидаль токда асосий гармоникадан ташқари тоқ гармоникалар: 5-я, 7-я, 11-я, 13-я ит.д. ҳам иштирок этади. Бундай усулдаги бошқарувда, асинхрон двигательга



дискрет таъсир амалга оширилади ва озикланувчи кучланиш даври кечишида $0,02\text{спри}=50\text{Гц}$ двигателнинг статор занжирларининг уч фазали истеъмол тармоғига алмашинуви куйидаги кетма-кетликда содир бўлади: уч фазали уланиш, турли фазаларнинг икки фазалига уланиши, двигателнинг барча фазаларининг ўчирилиши. Шу билан боғлиқ равишда ҳаттоки ўрнатилган тартибларда двигател моментининг пульсацияси 300Гц (схемаТКИ) кузатилади

Бироқ [4]га кўрсатилгани каби, пульслайдиган моментни ташкил этувчиси тезликни тебранишига ва электр юритманинг динамикасига амалий таъсир этмайди ва асосий гармоникани, яъни двигателнинг ҳисоблаш интервалида ўртача моментини $M_{\text{ср}}$, $M_{\text{сг}}$ тенг, текис ташкил этувчи моментни ҳисобга олиш етарлидир. Олий гармоникалар асинхрон двигателда исрофни кўпайтиради, уларнинг ўсиши коэффициент исрофи формуласи ҳисоби $m \cdot k_{\text{п1}} \cdot k_{\text{п2}}$ билан баҳоланади.

Ўрнатилган тартибларнинг аниқ таҳлили учун, асинхрон двигателнинг 1-чи гармоникаси нисбатини, олий гармониканинг нисбий оғирлигини ва асинхрон электр юритманинг кучланиш коэффициентини аниқлаш учун бир фазали схемани аралаштириш билан аниқлаш мумкин эмас. Кўрсатилган ҳисоб ва бошқа кўрсаткичлар, асинхрон машиналарнинг дифференциаль тенгламасини тиристорлар қайта уланиши алгоритмининг қўллаб $\omega = \text{const}$, $a = \text{const}$, аниқ бажарилган бўлиши мумкин.

U_1 ни $TK\bar{U}$ чиқими ҳисобига бошқаришда асинхрон двигателнинг элеменларида қисқа ёпиқ ротори ўрнатилган тартибда ишлаши вақтида куйидагича шаклда аниқланади [4]:

ФИК электр юритмаларни ТКИ—АД системасида аниқлашда механик ва ротор пўлатида кўшимча чиқимларни, бошқа чиқимларга нисбатан камлиги сабабли ҳисобга олмаса ҳам бўлади. Бунда ФИКни аниқлаш учун формула куйидаги шаклни олади:

$$\eta = \frac{M_c \omega}{M_c \omega + \Delta P_{1m} + \Delta P_{2m} + \Delta P_{1c}}$$

Асинхрон қисқа ёпиқ двигателларнинг $TK\bar{U}$ —АД системасида қўллашнинг хусусиятида ротордаги нисбий чиқим, машина элементларида кўпаяди. [1]. Шунинг учун асинхрон двигател учун танланган кучланиш ($P_{\text{ном}}$), шундай танланиши керакки, бунда барча бошқариладиган (пасайтирилган) диапазонларда роторда кучланиш тезлиги чиқими, номинал кучланиш тезлиги чиқимидан паст бўлиши керак. Бунда двигателнинг нормал иссиқлик тартибини таъминлаш учун куйидаги шартлар бажарилиши керак: $\Delta P_{2m} \leq \Delta P_{2m, \text{ном}}$

$M_{\text{с}} = \text{const}$ да асинхронли электр юритмасини узоқ бошқаришнинг амалий имкони йўқ, чунки (тезлик пасайиши билан) сирпанишнинг кўтарилиши номиналнинг нисбатан чиқим статор ва роторда кўп марта ошади Бундай ҳолда, қисқа туташувли асинхрон моторнинг ҳаддан ташқари қизиб кетмасдан ишлашини таъминлаш учун номинал восита қувватини максимал статик юк кучига нисбатан бир неча марта ошириш керак, баъзан эса катталиқ буюртмаси бўйича [3]. Тезликни пасайиши билан ўз-ўзидан газланган электр драйверларнинг иссиқлик узатилишининг ёмонлашинини ҳисобга олсак, қарамлик янада қулайроқ бўлади.



Қиёсий энергия кўрсаткичлари ТКЎ—АД тизимида бошқариладиган электр драйверларнинг паст энергия самарадорлигини тасдиқлайди, уларнинг ишлаши электр энергиясининг кўпайиши ва самарадорлигининг пастлигига ФИК боғлиқ. Бироқ, бир қатор ишлаб чиқариш муаммолари мавжуд, уларни ҳал қилиш учун технологик талабларга мувофиқ ТКЎ—АД тизимларидан фойдаланиш тавсия этилади. Бундай ҳолларда, улардан фойдаланиш бир вақтнинг ўзида энергия тежаш функциясини бажариб, энергия сарфини камайтириши мумкин [1]. Тормозланиш ҳолатини тўғри ҳисоблаш ТКИ-АМ тизимларида вақтинчалик энергия йўқотишларини аниқлаш статик боғлиқлик бўйича амалга оширилмайди, чунки электромагнит ўтиш даври асенхрон электр драйверларнинг динамик хусусиятларига сезиларли даражада ўзгаришлар киритади ва энергия сарфига таъсир қилади. Бироқ, АБТ тезликни бошқариш тизимларидан фойдаланганда, электр юргизувчи тезлашиши пайтида бир хил тезлаштирилган ҳаракат таъминланса, бу электромагнит ўтиш даври жараёнларининг таъсирини сусайтиради, олдиндан ҳисоб-китоб қилиш ва бошқа турдаги созланадиган электр драйвлар билан қиёсий таҳлил қилиш орқали энергия йўқотишларини индивидуал элементлардаги қувват йўқотишларини машиналарнинг элементларини ҳисоблаш учун ишлатилади.

Индуксион моторларининг тезлигини бошқариш учун частота усули бошқа маълум усулларга нисбатан энг тежамкор ҳисобланади. Ток тезлигини частотани ўзгартириш орқали бошқариш қобиляти идеал тезлигидан келиб чиқади: $\omega = 2\pi f / p_p$

Частота ясовчида ўзгармас ток ва АИН да бошқариб бўлмайдиган выпрямитель, фильтр мавжуд, тўлиқ ярим ўтказгичли калитларда бошқаришга бажарилган. Автономный инвертор чиқиш кучланишининг (ШИМ) кенг-импульс модуляцияси тартибида ишлайди. Зарур бўлган тақдирда кучланиш занжири схемасига асосий ўчиргичдан ташқари, чизиқли предохранителлар, асосий контакторлар электромагнит, кирувчи коммутирлайдиган реактор, синусоидал чиқувчи реактор филтирига уланади.

Двигател томонидан бериладиган генератор тормози инвертер элментлари ва резистор тормоз қурилмасига ўтади ва доимий токнинг шиналарига ярим ўтказгичли калит орқали уланади.

Назоратли ярим ўтказгичли қурилмаларга тўғридан-тўғри уланадиган фаол ва ректификаторли ва инверторли икки тармоқли инверторлардан фойдаланиш автоматлаштирилган электр драйвери тизимида технологик машиналар ва йиғилишларнинг ишчи органларининг ҳаракатини бошқаришдан иборат бўлган ҳолда, энергияни тежашнинг автоматлаштирилган тизимида сифат жиҳатидан юқори даражадаги муаммоларни ечишга имкон беради.

Ҳар хил электр юргизувчи тизимининг ток босимини тартибга солишдаги йўқотишлар.

ω	$\Delta P_{дв}, Вт$		
	Тип электропривода		
	ТКЎ-АД	РБ-ФРАМ	ЧЎ-АД
$0,6 \cdot \omega_{ном}$	2010	1723	866
$0,4 \cdot \omega_{ном}$	2738	2108	692



Ростостатик равишда тезликни бошқараётганда, электр юргизувчининг ротор даврларида йўқотишлар слип билан боғлиқ бўлиб, бу тизимнинг паст энергия ишлашига олиб келади. Двигателнинг ротор қаршилиги ва ортиб борувчи ва қаршилиқ ўртасидаги зарарлар қайта тақсимланиши шундай бўладики, тезлик пасайиши, йўқотишлар ва БПда номинал қийматдан ошмайди [4], шунинг учун агар сиз ўз-ўзидан айланадиган моторларнинг иссиқлик узатилишининг ёмонлашувини ҳисобга олмасангиз, унда ҳаддан ташқари кучланишни олдини олиш учун ўрнатилган мотор қувватини оширишга ҳожат йўқ.

Хулоса. Энергия сарфини камайтиришнинг иккинчи йўналиши доирасида, тартибга солинмаган электр юргизувчидан бошқариладиган бошқасига ўтиш ва бир қатор технологик параметрлар (босим, оқим, ҳарорат ва бошқалар) бошқарув тезлигига киритилганлиги сабабли автоматлаштириш даражасини ошириш ҳал қилувчи аҳамиятга эга. Ушбу йўналиш технологик жараённинг ўзгариши туфайли электр драйвери томонидан энергия сарфини пасайиши билан боғлиқ бўлганлиги сабабли, илгари тартибга солинмаган технологик параметрларни созлаш ёки уларни тартибга солиш усулини ўзгартириш мумкин бўлади.

References:

1. Ф. Ж. Худойназаров У.А. Аминов Ўзгармас ток машиналарида исрофларни камайтириш усуллари INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL 2022. 29-34-b.
2. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7411806>
3. Худойназаров Ф.Ж. Применение электрических фильтров для очистки хлопка от малых частиц пыли . UNIVERSUM. Москва: 2021. 2(83).С.90-93.
4. <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11231>
5. Худойназаров Ф.Ж. Жўраев М.Қ. “Электр машиналари” фани тараққиётининг устувор йўналишлари . ARES academic research in educational sciences SJIF 2021 /11. P.1184-1185 <https://cyberleninka.ru/article/n/elektr-mashinalari-fani-taraqqiyyotining-ustuvor-yo-nalishlari>
6. Худойназаров Ф.Ж. ELEKTR YURITMA ASOSLARI FANINI O'RGANISHNING AMALIY ANAMIYATI «Zamonaviy dunyoda ijtimoiy fanlar: nazariy va amaliy izlanishlar» nomli ilmiy, masofaviy, onlayn konferensiya [https://78-83 б. file:///C:/Users/User/Downloads/ZDIF0118%20\(2\).pdf](https://78-83-b.file:///C:/Users/User/Downloads/ZDIF0118%20(2).pdf)
7. Автоматический контроль и регулирование развеса текстильных материалов В.П. Хавкин, А.С. Молчанов, К.П. Сергеев и др. М., 1975.
8. 6.Грищенко-Меленевский А.А., Лизогубов А.Н. Электрооборудование и электроснабжение предприятий легкой промышленности МТИЛП, 1982
9. 7.P Shoyimov, BB Murodov, AA Jo'raqulov, A Sirojov, BB Murodova «[Determination of key parameters of seed selector in practice.](https://garph.co.uk/IJAREAS/Apr2022/G-3.pdf)» International Journal of Advanced Research in ISSN: 2278-6252 Engineering and Applied Sciences Impact Factor:7.687. <https://garph.co.uk/IJAREAS/Apr2022/G-3.pdf>



10. Shoyimov, Bekhruz Murodov, Khudoyor Xafizov, Barchinoy Murodova “[Influence of electric power and other forces on the quality of cotton seeds on the surface of working body](#)” International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering”(CONMECHYDRO-2021) held on April 1-3, 2021 in Tashkent, Uzbekistan E3S Web of Conferences 264, 04010 (2021) CONMECHYDRO-2021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126404010>
11. 9.Shoyimov , P., Murodov , B. ., & Jo’raqulov , A. . (2023). Using the new innovative sorting device and saving electrical energy in preparing agricultural crop seeds for planting. Евразийский журнал академических исследований, 3(2 Part 2), 31–35. извлечено от <https://www.in-academy.uz/index.php/ejar/article/view/10123>
12. 10.Gulnoz Aslanova, Makhbuba Charieva, Solikha Shoyimova, Anvar Sirojov, Shokhrub Pirnazarov “[Study of the electrical resistance, electrical strength and angle of separation of rice seeds from the drum surface](#)” International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering”(CONMECHYDRO-2021) held on April 1-3, 2021 in Tashkent, Uzbekistan E3S Web of Conferences 264, 04010 (2021) CONMECHYDRO-2021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126404031>