

ЧАСТОТАВИЙ БОШҚАРУВЧИ ЭЛЕКТР ЮРИТМАЛИ ПЛАСТИНКАЛИ ТАЪМИНЛАГИЧНИНГ ЭНЕРГЕТИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АНИҚЛАШ МЕТОДИКАСИ

Тоиров Олимжон Зувурович

Тошкент давлат техника университети профессори

Ўроқов Сардор Эркин ўғли

Тошкент давлат техника университети докторант

sardor.orakov@tdtu.uz

АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада асинхрон мотордаги электр кўрсаткичларни ҳисобга олган ҳолда саноатда частота ўзгартиргич билан бошқариладиган электр юритмали пластинкали таъминлагичнинг энергетик кўрсаткичларини аниқлаш орқали энергия самарадорлигини баҳолаш учун мўлжалланган.

Калит сўзи: Асинхрон мотор, пластинкали таъминлагич, статор чулғамдаги исроф, ротор чулғамдаги исроф, частота ўзгартиргич, Delphi XE3 дастури.

ANNOTATION

This article is designed to evaluate the energy efficiency of an electric-driven plate supplier controlled by a frequency-changer in an industry where the asynchronous motor takes into account the electrical indicators.

Keywords: Asynchronous motor, plate feeder, stator wastage, rotor wastage, frequency changer, Delphi XE3 software.

Ҳозирги кунда электр юритма тизимини частота билан бошқариш ҳам қулай ва энг самарали тизим ҳисобланади. Частота билан бошқарганда моторининг статордаги токнинг ўзгариши орқали роторнинг айланиш тезлигини кенг қўламда ростлаш мумкинлиги ва частотали бошқариладиган ёпик тизимларда тезликни ростлаш диапазони ўзгартира олиши орқали энергия тежамкор режимлар ишлаб чиқиш мумкин.

Тоғ кон-металлургия саноатида пластинкали таъминлагичнинг иш хажми кўплиги тун-кун юклама режимида ишлаганда электр энергия тизимида катта исроф юз беради. Шу сабабдан бошқарув тизимида янги метод ишлаб чиқиш ва энергия самарадорлигга эришиш асосий омилдир.

Электр юритмали пластинкали таъминлагич частотавий бошқарувда частотани оширган сари юклама ортиб бориши ва частотадан чиқаётган кучланиши қайтиб янна тизимга бериш орқали частотани ортиши сабаб тизимда катта энергия самарадорлигга эришилади.

Шу сабабдан частотавий бошқарувчи электр юритмали пластинкали таъминлагичнинг энергетик кўрсаткичларини аниқлашда экспериментал тадқиқотлар олиб борлиди Delphi XE3 дастурида электр энергия самарадорлигини хисоблайдиган дастурий таъминот ишлаб чиқилди.

Ушбу дастурий таъминотда тоғ кон-металлургия саноатида частота ўзгартиргич билан бошқариладиган электр юритмали пластинкали таъминлагичнинг энергетик кўрсаткичларини аниқлаш орқали энергия самарадорлигини баҳолаш учун мўлжалланган бўлиб саноатида пластинкали таъминлагични частотали бошқаришда юритманинг турли юклама режимларида ишга тушуриш ва таъминлагичнинг тезлигини технологик жараёнларни эътиборга олган ҳолда бошқариш орқали унинг энергетик кўрсаткичларини баҳолашга мўлжалланган.

ПАСПОРТ МАЪЛУМОТЛАРИ		ХИСОБИЙ МАЪЛУМОТЛАР	
Актив қувват P_1	17 кВт	Номинал сираниши S	5,333 %
Тармоқ кучланиши U	380 В	Нисбий частота f	0,6
Тармоқ частотаси f	50 Гц	Нисбий сираниши β	0,032
Берилган частотаси f_1	30 Гц	Статорнинг индуктив қаршилиги X_s	58,4 ом
Двигател айланми тезлиги n_2	1420 ай/сон	Роторнинг индуктив қаршилиги X_r	58,4 ом
Магнит майдон тезлиги n_1	1500 ай/сон	Тарқалми коэффициент σ	1,9355
Фойдали иш коэффициент η	0,855	Двигателнинг тўлиқ қаршилиги Z	61,2291 ом
Қувват коэффициент $\cos\varphi$	0,85	Статорни фаза токи I_s	6,2061 А
Статорни актив қаршилиги R_1	1,17 ом	Роторни фаза токи I_r	56,592 А
Роторни актив қаршилиги R_2	1,06 ом	Конструиронг магнит токи I_m	5,2061 А
Статорни индуктив қаршилиги X_1	1,9 ом	Двигателнинг электромагнит қуввати P	1626,3 Вт
Роторни индуктив қаршилиги X_2	1,9 ом	Ўзгармас коэффициент a	16,556
Магнит индуктив қаршилиги X_m	56,5 ом	Двигателнинг электромагнит момент M_e	8975,5 Н·м
Статордаги ўралар сони W	1	Критик сираниши β_k	0,0093
Чугдам коэффициент K_s	1	Двигателнинг критик момент M_k	27467 Н·м
Гистерезислик коэффициент K_r	0,7	Двигателнинг статик юклами коэффициент k	53,438
Узвармалй коэффициент K_u	0,12		
		Двигателнинг магнит оқими Φ	0,7805 Вб
		Қувват коэффициент $\cos\varphi_0$	0,2489
		Статор эис чулгандаги исроф P_{s1}	135,19 Вт
		Ротор эис чулгандаги исроф P_{r2}	95,738 Вт
		Умумий ротор ва статор эис чулгандаги исроф P_{s2}	230,93 Вт
		Гистерезис ҳодисаси бўйича пулладдаги исроф P_{r1}	12,79 Вт
		Узварма тоқлар P_w	65,801 Вт
		Пулладдаги олпоган умумий исрофлар P_{st}	9,374 Вт
		Двигателдаги механик исроф P_{mech}	6,866 Вт
		F=1 бўлганда механик исроф ΔP_3	2005 Вт
		Двигателдаги электромагнит ФИК φ_3	29,76 %
		Двигател валидаги механик қувват P_2	8496, Вт
		Двигателдаги механик ФИК φ_2	2142, %
		Кучлашни нисбийишни хисобга олувчи коэффициент ρ_1	1,004
		Ўзгарган электромагнит исроф ΔP_3	2912 Вт
		Двигателдаги ўзгарган электромагнит ФИК φ_3	5020 %
		Ме-Мен F2 пулладдаги исрофлар ΔP_3	1235 Вт

1-расм. Частотавий бошқарувчи электр юритмали пластинкали таъминлагичнинг энергетик кўрсаткичларини Delphi XE3 дастурида хисоблаш методикаси

Частотавий бошқарувчи электр юритмали пластинкали таъминлагичнинг энергетик кўрсаткичларини Delphi XE3 дастури 1-жадвал асосида хисоблаш методикаси дастурий таъминоти ишлаб чиқилди.

Дастурий таъминотда тоғ-кон металлургия саноатида электр юритмали пластинкали таъминлагични частота ўзгартиргич билан бошқаришда 1-жадвалдаги энергетик кўрсаткичлари асинхрон моторларнинг статор ва ротор

қисмларидаги исрофларни, пўлатдаги қўшимча ва умумий исрофларни, механик исрофларни, номинал режимдаги қўшимча исрофларни, бундан ташқари максимал электромагнит моментнинг абсолют сирпаниш параметрининг критик қийматида аниқлаш статик режимидаги қувват коэффициентини аналитик формулалари асосида энергия самарадорлигини аниқлаш имконини беради.

1-жадвал. Частотавий бошқарувчи электр юритмали пластинкали таъминлагичнинг энергетик кўрсаткичлари

Берилган қийматлар		Ҳисобий равишда олинган қийматлар	
Актив қувват	$P=1$ 7 кВт	Номинал сирпаниш	$S=5,3$ 33 %
Тармоқ кучланиш	$U=$ 380 В	Нисбий частота	$F=0,6$
Тармоқ частотаси	$f=5$ 0 Гц	Нисбий сирпаниш	$\beta = 0,032$
Берилган частотаси	$f=3$ 0 Гц	Статорнинг индуктив қаршилиги	$X_c=58$,4 Ом
Двигателнинг айланиш тезлиги	$n_2=$ 1420 айл/мин	Роторнинг индуктив қаршилиги	$X_r=5$ 8,4
Магнит майдон тезлиги	$n_1=$ 1500 айл/мин	Тарқалиш коэффициенти	σ $= 1,9359$
Фойдали иш коэффициенти	$\eta=0$,855	Двигателни тўлик қаршилиги	$Z=61,$ 229
Қувват коэффициенти	\cos $\varphi =$ 0,85	Статорни фаза токи	$I_c=6,2$ 061
Статорни актив қаршилиги	$R_1=$ 1,17	Роторни фаза токи	$I_r=56,$ 592
Роторни актив қаршилиги	$R_2=$ 1,06	Контурнинг магнит токи	I_μ $= 6,2061$
Статорни индуктив қаршилиги	$X_1=$ 1,9	Двигателнинг электромагнит қуввати	$P=162$ 6,3 Вт

2.	Роторни индуктив қаршилиги	$X_2=1,9$	Ўзгармас коэффиценти	$a=16,5$ 56
3.	Магнит индуктив қаршилиги	$X_\mu=56,4$	Двигателининг электромагнит момент	$M_c=8$ 975,5 Н*М
4.	Статордаги ўрамлар сони	$W_c=1$	Критик сирпаниш	$\beta_k=0,0093$
5.	Чулғам коэффиценти	$K_c=1$	Двигателининг критик моменти	$M_k=2$ 7467 Н*М
6.	Гистерезислик коэффиценти	$K_g=0,7$	Двигателнинг статик юкланиш коэффиценти	$\lambda=53,435$
7.	Уюрмавий коэффицент	$K_v=0,12$	Двигателнинг магнит оқими	$\Phi=0,7$ 805 Вб
8.			Қувват коэффиценти	$\cos \varphi = 0,2489$
9.			Статор мис чулғаидаги исроф	$P_{m1}=1$ 35,19 Вт
0.			Ротор мис чулғаидаги исроф	$P_{m2}=9$ 5,738 Вт
1.			Умумий ротор ва статор мис чулғамдаги исроф	$P_m=23$ 0,93 Вт
2.			Гистерезис ходисаси бўйича пўлатдги исроф	$P_g=12$,79 Вт
3.			Уюрма тоқлар	$P_v=65$,801 Вт
4.			Пулатдаги олинган умумий исрофлар	$P_{ст}=9,$ 3744 Вт
5.			Двигателдаги механик исроф	$P_{мех}=6,866$ Вт
6.			$F=1$ бўлганда механик исроф	$\Delta P_{э}=20053$ Вт
7.			Двигателдаги электрмагнит ФИК	$\eta_{э}=29,76$ %

8.			Двигател валидаги механик қувват	$P_2=84$ 96 ВТ
9.			Двигателдаги механик ФИК	$\eta_9 =$ 2142 %
0.			Кучланиш пасайишини хисобга олувчи коэффициент	$\rho_r = 1,004$
1.			Ўзгарган электромагнит исроф	$\Delta P_э =$ 29124 ВТ
2.			Двигателдаги ўзгарган электромагнит ФИК	$\eta_э =$ 50204 %
3.			$M_c=M_{cm}$ F2 пўлатдаги исрофлар	$\Delta P_э =$ 12352 ВТ

Дастурий таъминотда аналитик формулалар ва электромагнит самарадорлик коэффициенти қўллаш орқали юритманинг турли юклама режимида қувват исрофларини камайтириш натижасида энергия ва ресурс тежаш имкониятларини ошириш мумкин.

Дастурий таъминотда частотавий бошқарувчи электр юритмали пластинкали таъминлагичнинг энергетик кўрсаткичларини хисоблаш методикасида энргетик параметрларни тезда аниқлаш орқали иш хажми ошишига эришилади.

АДАБИЁТЛАР (REFERENCES)

1. Тоиров О.З. “Частотно-регулируемые асинхронные электроприводы и их энергетические параметры” –Нур-Султан-2021 № XI. P. 18-21.
2. Kamalov T.S., Toirov O.Z., Ergashev Sh.Sh. Modern condition and possibilities of program management of frequency-adjustable electric drives // Scientific Journal «European research». – London, 2016. № 6(17). P. 18-20.
3. Kamalov T.S., Toirov O.Z. Evaluation of the harmonic components of the current and voltage of the electromechanical equipment of mining excavators // Research Journal «International Scientific Review». – Boston, 2016. P. 42-44.
4. O Toirov, K Alimkhodjaev, A Pardaboev Analysis and ways of reducing electricity losses in the electric power systems of industrial enterprises, E3S Web of Conferences 288, 01085 (2021).