

apparent excess heat of 23 W/m³, and for areas of public, administrative and residential buildings with damp or wet treatment should be considered for premises with dry and normal modes of industrial buildings. Reduced heat transfer resistance of a deaf part of balcony doors must be not less than 1.5 times the heat resistance of the light transparent parts of these articles.. In some justified cases related to specific design solutions fill window and other openings, may be applied to the design of Windows, balcony doors, stained glass Windows and lamps with the resistance to 10 % lower. Degree-day heating period (GSOP) should be determined by the formula $GSOP = (t_B - t_{ot.TRANS}) z$ from.per, where t_B , see section 5.2, t_{ot} .feathers and z_{ot} .Perm.p. 4.5 [5].

Thus the temperature on the inner surfaces, breathability and humidity outdoor enclosures should not exceed the permissible standards limits reduce the influence of the "greenhouse" effect and reduce the emissions of carbon dioxide and other harmful substances into the atmosphere.

REFERENCES

- 1 Shore-based AM Buildings with Energy-saving design: Disd-ratehn. Sciences: 05.23.01 Penza, 2005. – 343 p.
- 2 RDS RK 1.04-15-2004 Rules for technical supervision of the state of buildings and structures. Almaty: KAZGOR 2003.
- 3 Kondratenko V.A. Recent DV Modern technology and equipment manufacture of ceramic bricks of moist pressing / V.A. Kondratenko // Building materials. – 2003. – №2. – P. 35-39.
- 4 UTVRZH DEN ROIS, CNIISK VA Kucherenko - FSUE SIC "Construction" NIIZhB - FSUE SIC "Construction", National Institute of Technical Regulation, Samara State Architecture and Construction University, JSC "Pobeda LSR" (St. Petersburg) in 2000. – P.75-79.
- 5 Lyubimova M.S. Reserves of increase of the thermal protection of residential buildings / M.S. Lyubimova, H.H. Lazarev, V.G. Bred // Housing construction. – 2006. – 145 p.

ТҮЙІН

Берілген мәселені шешуде тек жаңа құрылысқа ғана аса мән бермей, сонымен қатар пайдаланылатын тұрғын және қоғамдық ғимараттарға, заманауи талаптарды қанағаттандырмайтын жылутехникалық сипаттамаларға да көңіл бөлу керек. Пайдаланылатын ғимараттардың энергия тұтынуын төмендетуге, қоршау құрылымының жылу техникалық сипаттамаларын жоғарылату жолымен қол жеткізіледі.

РЕЗЮМЕ

Особое место в решении данной проблемы отводится не только новому строительству, но и эксплуатируемому фонду жилых и общественных зданий, теплотехнические характеристики которых не удовлетворяют современным требованиям. Снижение энергопотребления эксплуатируемых зданий может быть достигнуто путем повышения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.

ӘОЖ. 631.313.333.

Г. Б. Бисенғалиева, магистрант

Н. С. Жексембиева, ғылыми жетекшісі, техника ғылымдарының кандидаты
Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қаласы, ҚР

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫНЫҢ САПАСЫНЫҢ АСИНХРОНДЫ ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫҢ ЖҰМЫСЫНА ӘСЕРІ

Аннотация

Мақалада, тұтынушыларды электрмен жабдықтаудың анықтаушы сапасы, көрсеткіштері, тербелісі, ауытқуы және кернеудің симметриялы еместігі сияқты торап сипаттамаларының асинхронды қозғалтқыштың жұмыс жасауына әсер етулері қарастырылған

Түйін сөздер: асинхронды қозғалтқыш, торап параметрлері, жиілік, кернеу.

Талдау жасау кезінде торап параметрлерінің өзгеруі асинхронды қозғалтқыштың статикалық сипаттамаларына әсер етуі әсіресе жиілік өлшеміне, кернеудің симметриялы және синусоидалы еместігінің өзгеруіне алып келеді де келесі көрсеткіштермен сипатталады:

- жиілік ауытқуы Δf , Гц;
- кернеудің салыстырмалық ауытқуы δU , %;
- кернеудің кері тізбек бойынша симметриялы емес коэффициенті k_2 , %;
- кернеудің нөлдік тізбек бойынша симметриялы емес коэффициенті k_0 , %;
- кернеудің n-ші гармоникалық құрамының коэффициенті k_n , %;
- синусоидалылықтың өзгеру коэффициенті k_U , %.

Жиілік өзгеруі.

f_y жиілігі $f_{ном}$ номиналды жиіліктен $\Delta f = f_y - f_{ном}$ мәнге, әсіресе аз қуатты энергетикалық қондырғыларда, өзгеше болуы мүмкін. Жиілік өзгеруінің қозғалтқыш жұмысына, $U_1 = U_{1n} = const$ және біліктегі момент жүктемесі номиналды $M_{cm} = M$ мәніне тең немесе жақын болған кездегі, әсер етуін қарастырайық [1,2].

Кернеу түсуін елемейтін болсақ:

$$U_1 = 4,44 f \omega k_o \Phi \tag{1}$$

мұндағы, $f_{ном}$ - номиналды жиілік, Гц;

f_y - орныққан нақты жиілік.

(1) формуласынан f_y өзгерісі Φ қозғалтқыш ағынының өзгерісіне алып келеді. Бір жағынан:

$$M = k f I_2 \cos \varphi_2 \tag{2}$$

$M_{cm} = const$ кезінде Φ өзгерісі I_2 екіншілік токтың және I_1 біріншілік токтың жүктемелік құрылымының өзгерісіне алып келеді.

Жиілік жоғарылаған кезде де, төмендеген кезде де қалыптыға жақын жүктемеде жұмыс жасайтын асинхронды қозғалтқыштың жұмыс жасау шартын төмендетеді. Сондықтан тораптың жиілік ауытқуының шегі болады.

f_y жиілігі өскен сайын ротордың айналу жиілігі де өседі, ал азайған кезде –кемиді.

Сондықтан жиілік өзгерісінің әсеріне арналған жұмыстың негізгі бөлігі асинхронды қозғалтқыштың жұмысын жиілікті басқарумен байланысты.

Кернеу өзгеруі.

Кернеудің $f_y = f_{ном}$ өзгеруі (1) теңдеуге сәйкес сол тізбек бойынша, жиілік өзгерісі сияқты сондай айырмашылықпен U_1 мен Φ азаюына алып келеді және керісінше.

Сондықтан $U_1 f_y = const$ кезінде жүктемеде қалыптыға жақын өзгеруі де асинхронды қозғалтқыштың жұмыс жасау шартының төмендеуіне әкеліп соғады.

Әдетте, талдау нәтижесінде, кедергі моменті өзгеріссіз қалып $M_{cm} = M$ қозғалтқыштың электромагнитті моментіне тең болады.

$U_1 < U_{1ном}$ кезіндегі қозғалтқыштың жұмысы.

Кернеудің кез- келген мәніндегі қозғалтқыш сипаттамасы орын ауыстыру сұлбасы мен айналма диаграммасы арқылы алынады [3]. Осыдан U_1 кернеудің азаюы, қозғалтқыштың негізгі көрсеткішіне әсер етуін сапалы талдаймыз. Айтқанымыздай, кернеу азайған кезде сырғанау артады және кернеу квадратына пропорционалды максималды момент кемиді, яғни қозғалтқыштың жүктемелік қабілеті азаяды. Кернеу U_1 азайған кезде Φ нәтижелік магнитті ағыныда, сонымен қатар қозғалтқыштың магниттелген тоғы да I_μ пропорционалды азаяды.

Түзусызықты емес магнитті сипаттамаға сай I_μ магниттелген тоғының өзгеруі Φ магнит ағынының өзгеруіне қарағанда тез болады. Магнит ағыны кеміген сайын статор өзегіндегі магнитті шығындарда азаяды.

Момент $M_{cm} = const$ болғанда, Φ ағыны азайған кезде соған сәйкес ротор тоғының белсенді құрамы $I_2 \cdot \cos \varphi_2$ көбейеді. S сырғанауының көбеюіне сәйкес ротордағы f_2 жиілігі де, осы токтың реактивті құрамы да өседі. Осыдан, U_1 кернеуі азайған кезде, I_2 тогы және Ψ_2 бұрышы көбейеді. Соған сәйкес, пропорционалды I_2^2 және ротор орамының электрлік шығындары өседі.

I_1 статор тогы екі құрамға ие, біріншісі I_{12} азаяды, ал екіншісі $(-I_2^3) U_1$ азайған кезде көбейеді. I_1 токтың U_1 азайған кездегі өзгеруі, осы құрамның қайсысы көбірек әсер ететініне байланысты. Негізінен үлкен жүктеме кезінде I_2^3 көбірек әсер етіп I_1 тогы өседі, ал аз жүктеме кезінде I_{12} құрылымы көбірек әсер етеді де I_1 тогы азаяды.

Осыған сәйкес, үлкен жүктеме кезінде статор орамындағы электрлік шығындар өседі, ал қозғалтқыштың ПӘК-і мен $\cos \varphi$ азаяды. Аз жүктеме кезінде керісінше азаяды.

Аз жүктеме кезінде қозғалтқыштың энергетикалық көрсеткішін (ПӘК мен $\cos \varphi$) жоғарылату мақсатында оларды әдейі төменгі кернеуге қосамыз. Осы мақсатта, мысалы тәжірибеде, қозғалтқыштық жүктемесі номиналдыдан 30-40% аспайтын, қозғалтқыштың статор орамын үшбұрыштан жұлдызшаға айналдырып қосамыз. Осы айналдырып қосудан фазалық кернеу $\sqrt{3}$ есе азаяды.

$U_1 > U_{1ном}$ кезіндегі қозғалтқыштың жұмысы.

Қозғалтқыштың $U_1 > U_{1ном}$ кезіндегі жұмысын талдауды алдыңғысындағыдай жүргіземіз. Бірақ, егер қозғалтқыштың магнитті тізбегі жеткілікті қанық болса, онда U_1 кернеу өскен кезде болатын ағынның өсуі I_{12} магниттелген токтың қатты жоғарылауын тудырады. Ол қалыпты статор тоғынан үлкен болуы мүмкін және содан қозғалтқыш бос жүріс кезінде де ұзақ жұмыс жасауы мүмкін болмай қалады. МемСТ 183-74 сәйкес қалыпты қуаттағы қозғалтқыш жұмысында, қоректегі кернеуді, қалыптыдан 10% дейін жоғарылатуға жол береді.

Электр машиналарының машина құжатында көрсетілген қалыпты берілгендері- қуат, кернеу, торап жиілігі, ток, айналу жиілігі, $\cos \varphi$ және басқа да машина сипаттамалары, теңіз деңгейінен 1010 м биіктікте, $40^\circ C$ температураға дейін газ тәрізді ортада және $30^\circ C$ суда салқындататын сипатта жұмыс жасайтын машина түріне жатады.

Жоғарыда көрсетілген шартта жұмыс жасайтын машиналарда қалыпты берілгендері өзгереді.

$40^\circ C$ жоғары ауа температурасында қолданылатын асинхронды қозғалтқыштарда қозғалтқыштың қалыпты қуаты азаюы керек. Егер машина теңіз деңгейінен 1010 м биіктікте қолданылатын болса салқындату шарты нашарлайды, яғни ауа тығыздығы азайған сайын машинаны салқындатуға қатысатын ауа салмағы да азаяды. Сонымен қатар қалыпты қуатта кемиді.

Жұмыста, тораптағы кернеу және жиілік тербелісі МемСТ бойынша жіберілетін шекте болады және асинхронды қозғалтқыштың жұмыстық сипаттамаларына айтарлықтай әсер етеді. Осы режимдердің есептеу нәтижелері А2103-8, $P_2=101$ кВт, $U=220/380$ В; № 370633 зауыттық машинаны мысалға алып көрсетілген (1 кесте).

Орнатылған режимдегі асинхронды қозғалтқыш зерттелді. Статикалық сипаттамалары кешенді теңдеулерді шешу жолымен есептелді. Сонымен қатар симметриялы құрам әдісі және орын басу сұлбасы қолданылған жоқ. Зерттеліп жатқан асинхронды қозғалтқыш үшін кернеудің 5%-ға түсуі, оның ПӘК-нің 2,7%-ға және тұтынатын тоғының 21 А өсуіне алып келеді. Бұл өлшемдерге жиілік өзгеруі аздап әсер етті, бірақ сонымен қатар қозғалтқыштың айналу жылдамдығы да есептелгеннен аз болды. Қарастырылған барлық жағдайларда да машина ахуалының нашарлағаны байқалды.

1 кесте – А2103-8, P2=101 кВт, U=220/380 В; № 370633 зауыттық электр қозғалтқышының сипаттамасына кернеу мен жиілік өзгерісін зерттеу нәтижесі

Өлшем	$U = 220 \text{ В}$ $f = 50 \text{ Гц}$	$U = 209 \text{ В}$ $f = 50,5 \text{ Гц}$	$U = 220 \text{ В}$ $f = 47,5 \text{ Гц}$	$U = 209 \text{ В}$ $f = 47,5 \text{ Гц}$
$P_1, \text{кВт}$	109,11	115	112	113
$I_s, \text{А}$	192,2	212,3	199	210
$M, \text{кГм}$	130	136,3	140	140
η	0,935	0,909	0,914	0,907
$\cos \varphi$	0,871	0,867	0,865	0,862
$n, \text{айн/мин}$	734	730	699	696
$S\%$	2,218	2,66	2,24	2,59

Асинхронды қозғалтқыштың жұмысының орнатылған режимінде қалыптыдан жол берілген кернеу ауытқуы қысқыштарда 5-тен 10%-ға дейінгі шекте болады. Бірақ, пайдалану тәжірибесінде, қорек кернеуі 15-тен 20 дейін не одан да көп пайызға ауытқи алатыны анықталған.

Қорек кернеуі мен жиілігінің бірауақытта өзгеруі кезінде асинхронды қозғалтқыштың келісілген индуктивтілігі тұрақты болып саналады, себебі келісілген ағымды байланыстың өсу мәні мардымсыз. Кернеу өсіп, ал жиілік азайған кезде келісілген индуктивтілік түзу сызықты емес болады. Келісілген индуктивтіліктің сипаттамасы U/f қатынасының өзгерісіне тәуелді болады.

Алынған нәтижелерден келесідей қорытындылар жасауға мүмкіндік туды: қозғалтқыштың қалыпты қуаты үлкен болған сайын, қорек кернеуінің өзгерісі де өтпелі момент пен ток максимумына көбірек әсер етеді. Өтпелі момент пен токтың максималды мәніне кернеу төмендеген кездегі әсеріне қарағанда, кернеу өсуі кезіндегі әсері көбірек. Ал өтпелі кезеңнің уақытына келетін болсақ, бұнда керісінше нәтижелер алынған. Өтпелі процесстің кернеу азайған кездегі $M_c = 0$ ағып өту сипаттамасы, $M_c = M_n$ қалыпты кернеу кезіндегі өтпелі процесстегідей орын алады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Карташев И.И. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Способы его контроля и обеспечения / Под ред. М.А. Калугиной. - М.: Издательство МЭИ, 2000. – 120 с., ил.
- 2 Карташев И.И. Качество электроэнергии в системах электроснабжения / И.И.Карташев. — М.: Издательство МЭИ, 2001. – 120 с., ил.
- 3 Копылов И.П. Электрические машины: учебник для вузов / И.П. Копылов. - М.: Высшая школа, 2000. – С.607., ил.

РЕЗЮМЕ

В статье рассмотрено влияние качества электроэнергии на работу асинхронного двигателя.

RESUME

Quality of the electric power and their influence on the work asynchronous engines are considered in this article. Changes in the parameters of the site at their induction and asymmetry of the impact of the characteristics of the engines static stress analysis of changes in the value of the non - sinusoidal and frequency.