

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

БУХОРО МУҲАНДИСЛИК -ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» КАФЕДРАСИ

**“ЭЛЕКТР МАШИНАЛАРИ ВА ТРАНСФОРМАТОРЛАРНИ
ҚАЙТА ҲИСОБЛАШ” ФАНИДАН**

**КУРС ЛОЙИҲАСИНИ БАЖАРИШ БЎЙИЧА
УСЛУБИЙ КЎРСАТМА**

Abdirimov Farrux

Б У Х О Р О - 2016 й.

КИРИШ

Электр машиналари электр энергетика тизимининг асосий элементлари ҳисобланади. Электр энергиясининг асосий истемолчиси электр юритмалар (моторлар) бўлиб ишлаб чиқарилаётган электр энергиясининг қарийиб тўртдан уч қисмини истемол қилади. Бу электр моторларни асосий қисмини асинхрон моторлар ташкил этади. У конструкциясининг соддалиги, арзонлиги, ишда ишончилиги сабабли саноат, қишлоқ хўжалиги ва халқ хўжалигининг барча соҳаларида кенг қўлланилади.

Таъмирдан кейинги асосий камчиликлар мотор чулғамини нотўғри ҳисоблаш ёки нотўғри ўраш билан боғликлигини кузатиш мумкин. Тақдим этилаётган ишда Ушбу камчиликларни бартараф этиш бўйича услубий тавсиялар ишлаб чиқилган. Ўйлаймизки Ушбу тавсиялар моторларни таъмирловчи корхоналар учун фойдали бўлади.

Ишлаб чиқаришда асинхрон мотор паспорт параметрларини ўзгаришга тўғри келиши мумкин. Бунда паспорт параметрларини ўзгартиришда ҳисоблашларни тўғри бажариш муҳим аҳамиятга эга бўлади.

Ишлаб чиқаришда тамирланган асинхрон моторларнинг салмоғи ортиб бормоқда. Таъмирлаш технологиясига тўла амал қилинмаганлиги туфайли мотор иш режими параметрлари паспорт параметрларига мувофиқ келмаганлигини кузатиш мумкин. Моторнинг энергетик кўрсаткичлари пасайиб кетганлиги туфайли корхонадаги исрофлар миқдорига сезиларли таъсир кўрсатмоқда. Илмий ишнинг мақсади таъмирдан кейинги синовларни корхона имкониятларидан келиб чиқиб соддароқ усулларини ишлаб чиқиш ва Ушбу синовларни ўтказиш бўйича услубий тавсиялар ишлаб чиқиш.

Берилган паспорт параметрлар билан статор чулғамини ҳисоблаш.

Қуввати 5,5 кВт, айланиш тезлиги 1000 айл/мин бўлган ротори қисқа туташган уч фазали асинхрон мотор лойиҳалаштирилсин. Таъминловчи кучланиш $U=220/380$ В, конструктив бажарилиши IM 1001; иқлимий бажарилиши IP 44.

Асинхрон двигателлар қўзғалмас статор ва айланувчи ротор қисмларда иборат. Статор айрим электротехник пўлат пластинкалардан ясалган (йиғилган) ўзак ўрнатилган бўлиб, ўзакнинг сиртидаги ариқчаларга (пазларда) учта, фазода 120^0 га силжиган, мис симли ўрамлар жойлаштирилади. Бу ўрамлар ўзаро юлдузча ёки учбурчак усулида уланиб уч фазали электр тармоғига қўшилади. Демак, статор чулғамларининг натижавий магнит майдони айланувчи бўлиб роторнинг чулғамларини кесиб ўтади.

А.Д.нинг ротори цилиндр шаклида бажарилиб, унинг ҳам айрим электротехник пўлат пластинкаларидан ясалган ўзаги ариқчаларида (пазларида) чулғам жойлаштирилган. А.Д.-лар ротор чулғами ясалиши жиҳатидан иккига бўлинади. Шунга мувофиқ ротор қисқа туташган А.Д. ёки алюминий магиз таёқча (стерженлар) дан бажарилган бўлиб, бундай А.Д.нинг ротори қисқа туташган А.Д. дейилади.

Асосий ўлчамларни ҳисоблаш.

Асинхрон моторни асосий ўлчамлари: айланиш ўқининг баландлиги, статорни ташқи ва ички диаметри, ўзакни (ҳаво оралиғини) узунлигини аниқлаймиз.

1. Жуфт кутблар сони. $p=50 \cdot f_1=60 \cdot 50/1000=3$

Асосий ўлчамларни аниқлаш. $h=0.132$ $D_a=0.225$

2. 1-расмдан айланиш ўқининг баландлигини аниқлаймиз. 2-жадвалдан энг яқин кийматни аниқлаймиз

3. Статорнинг ички диаметри

$$D = K_d \cdot D_a = 0.66 \cdot 0.225 = 0.149$$

K_d ни кийматини 3-жадвалдан оламиз.

Кутб булинмаси

$$\tau = \pi D / 2p = 3,14 \cdot 0.149 / 2 \cdot 2 = 0.117$$

5. Моторнинг ҳисобий қуввати

$$P_1 = P_2 \cdot \frac{k_e}{\eta \cdot \cos \varphi} = 5500 \cdot 0.98 / (0.89 \cdot 0.88) = 6847 \text{ Вт}$$

6. Электромагнит юкламани 5-расмдан аниқлаймиз. $D_a=0.225$

7. Бир катламли чулғам учун чулғам коэффициенти $K_{ob}=0,95$

Моторнинг бурчак тезлиги

$$\Omega = 2\pi \cdot f_1 / p = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 / 2 = 157.0 \text{ rad/c}$$

8. Хаво оралигини хисобий узунлиги

$$l_\delta = \frac{P_1}{k_B \cdot \Omega \cdot D^2 \cdot k_{o\delta} A \cdot B_\delta} = 6847 / (1.11 \cdot 157 \cdot 0.149 \cdot 0.95 \cdot 0.76) = 0.088 \text{ м}$$

$$\lambda = l_\delta / \tau = \text{нисбатни хисоблаймиз}$$

$$\lambda = l_\delta / \tau = 0.088 / 0.117 = 0.76$$

нисбат берилган чегарада булгани учун хисоблашларни давом эттирамиз

Статор чулгами пазлари ва урамлари сонин ва кесим юзасини аниклаш

10. Тиш булинмасини чегаравий кийматларини 8-расмдан аниклаймиз

11. Статордаги тишлар сони:

$$Z_{1\min} = \pi D / t_{1\max} = 3,14 \cdot 0.149 / 0.014 = 33$$

$$Z_{1\max} = \pi D / t_{1\min} = 3,14 \cdot 0.149 / 0.012 = 39$$

Пазлар сонини $Z_1 = 36$ деб кабул киламиз. у холда:

$$q = Z_1 / 2pm = 36 / (2 \cdot 2 \cdot 3) = 3$$

12. Статорнинг тиш булинмаси

$$t_1 = \pi D / (2\pi \cdot m \cdot q) = 3,14 \cdot 0.149 / (2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3) = 0.013 \text{ м}$$

13. $a=1$ деб олиб паздаги эффе́ктив утказгичлар сонини аниклаймиз

Статорнинг номинал токи:

$$I_{1н} = \frac{P_2}{(m \cdot U_{1н} \cdot \eta \cdot \cos \varphi)} = 5500 / (3 \cdot 220 \cdot 0.89 \cdot 0.88) = 10.6 \text{ А}$$

$a=2$ деб кабул киламиз, у холда

$$u_n^* = \pi \cdot D \cdot A / (I_{1н} \cdot Z_1) = 3.14 \cdot 0.149 \cdot 28000 / (10.6 \cdot 36) = 34$$

$$U_{п} = U_{п}^* \cdot a = 34 \cdot 2 = 68$$

15. Статор чулгами урамлари сони

$$\omega_1 = \frac{U_n Z_1}{2am} = 68 \cdot 36 / (2 \cdot 3 \cdot 2) = 204$$

Электромагнит юклама

$$A = \frac{2I_{2н} \omega_1 m}{\pi D} = 2 \cdot 3 \cdot 10.6 \cdot 204 / (3.14 \cdot 0.149) = 27930 \text{ А/м}^2$$

Магнит оким

$$\Phi = \frac{k_E}{4k_B \omega_1 k_{o\delta} f_1} = 0.98 \cdot 220 / (4 \cdot 1,11 \cdot 204 \cdot 0.95 \cdot 50) = 0.005 \text{ Вб}$$

Хаво оралигидаги магнит индукция

$$B_\delta = 0.76 \text{ Тл}$$

А ва В ларни киймати чегарада булгани учун хисоблашларни давом эттирамиз

16. Статор чулгамидаги ток зичлиги

$$J_1 = (AJ)/A = 193 \cdot 10^9 / 27.9 \cdot 10^3 = 6.91 \cdot 10^6 \text{ А/М}^2$$

17. Эффе́ктив утказгичнинг кесим юзаси

$$q_{\text{эф}} = \frac{I_{1H}}{aJ_1} = 10.6 / (2 \cdot 6.91 \cdot 10^6) = 0.77 \text{ мм}^2$$

18. Статор чулгамидаги ток зичлиги

$$J_1 = \frac{I_{1H}}{aq_{\text{эл}} n_{\text{эл}}} = 10.6 / (2 \cdot 0.79 \cdot 10^{-6} \cdot 1) = 6.78 \cdot 10^6 \text{ А/М}^2$$

Статор тишлари улчамларини ва хаво оралигини хисоблаш

19. 4-жадвалдан B_z ва B_a кийматларни танлаймиз, у холда:

$$b_{z1} = \frac{B_{\delta t_1} l_{\delta}}{B_{z1} l_{ct1} k_c} = (0.76 \cdot 0.013 \cdot 0.088) / (1.81 \cdot 0.088 \cdot 0.97) = 0.0056 \text{ м}$$

Статор магнит узаги ярмосининг баландлиги

$$h_a = \frac{\Phi}{2B_a l_{ct1} k_c} = 0.0050 / (2 \cdot 1.5 \cdot 0.088 \cdot 0.97) = 0.0191 \text{ м}$$

20. Пазнинг андазадаги улчамлари

Пазнинг баландлиги

$$h_{II} = \frac{D_a - D}{2} - h_a = (0.225 - 0.149) / 2 - 0.019 = 0.019 \text{ м}$$

$$b_1 = \frac{\pi(D + 2h_{II})}{z_1} - b_{z1} = 3.14 \cdot (0.149 + 2 \cdot 0.000) / 36 - 0.006 = 0.011 \text{ м}$$

$$b_2 = \frac{\pi(D + 2h_{III} + b_{III}) - Z_1 b_{z1}}{Z_1 - \pi} =$$

$$= 3.14 \cdot (0.149 + 2 \cdot 0.001 + 0.0037) - 36 \cdot 0.0056 / (36 - 3.14) = 0.009 \text{ м}$$

$$h_1 = h_{II} - (h_{III} + \frac{b_z - b_{III}}{2}) = 0.019 - 0.001 + (0.0086 - 0.0037) / 2 = 0.016 \text{ м}$$

Пазнинг козпус изоляцияси кундаланг кесим юзаси

$$S_{uz} = b_{uz} \cdot (2 \cdot h_n + b_1 + b_2) = 0.0004 \cdot (2 \cdot 0.019 + 0.0107 + 0.0086) = 23.1 \text{ мм}^2$$

Пазнинг кундаланг кесим юзаси

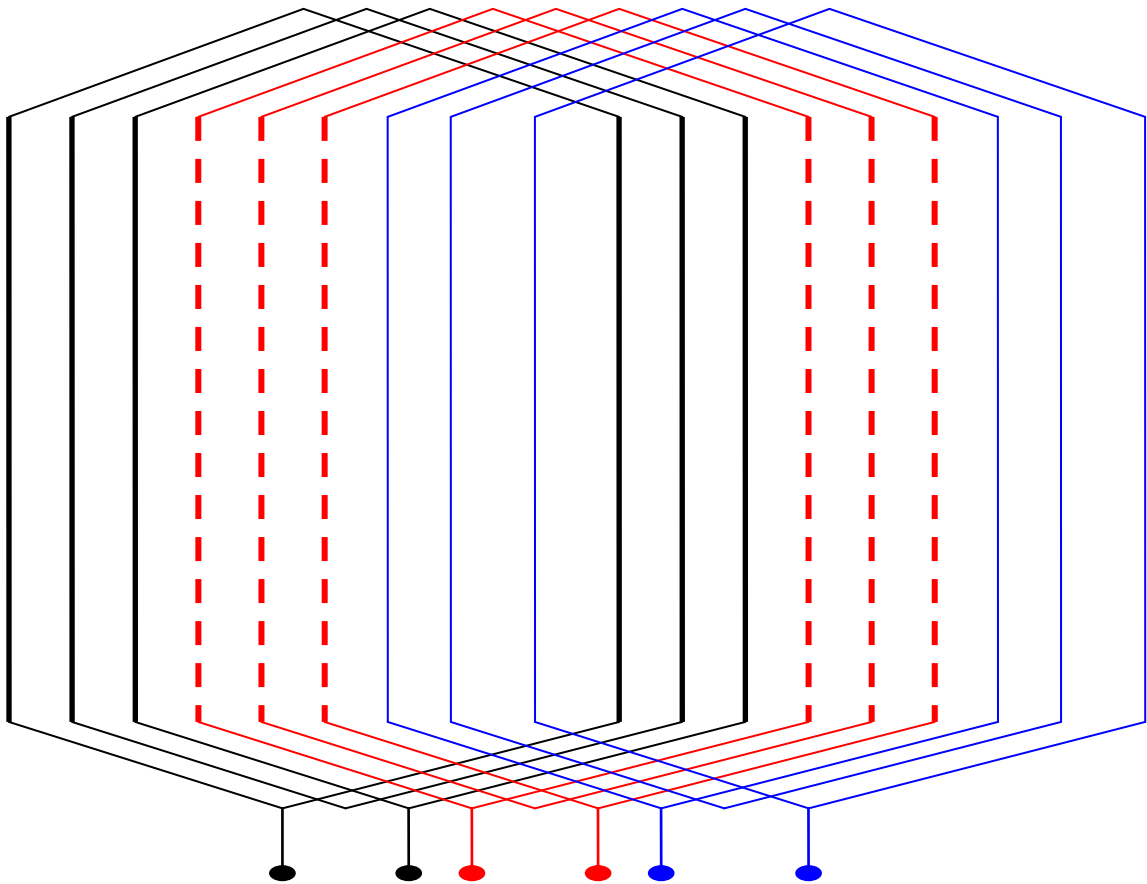
$$S'_n = \frac{b'_1 + b'_2}{2} \cdot h'_1 - S_{uz} = 0.016 \cdot (0.0105 + 0.0084) / 2 - 23 \cdot 10^{-6} = 123.6 \cdot 10^{-6}$$

22. Пазнинг тулдириш коэффи́циенти

$$k_3 = \frac{d_{uz}^2 \cdot u_n \cdot n_{\text{эл}}}{S'_n} = (1.082 \cdot 68 \cdot 1) / 124 = 0.64$$

СТАТОР ЧУЛҒАМИ СХЕМАСИ

Асинхрон мотор статор чулғами фаза чулғамларидан, фаза чулғамлари кутб чулғамларидан, кутб чулғамлари эса ғалтаклар гуруҳидан иборат бўлади. Ғалтаклар ўрамлардан, урамлар эса параллел симлардан иборат бўлади. Статор чулғамини тавсифловчи асосий катталиклардан бири кутб чулғаида кетма-кет жойлаштириладиган ғалтаклар сони – q ҳисобланади. Ҳисоблашлар бўйича бу 3 га тенг. Кутб чулғамининг ҳар бир фазасига 3 тадан ғалтак жойлаштирамиз. 3 та фазада 9 та кирувчи ғалтак бўлиб кутб чулғаи 18 та пазни эгаллайди. Ҳар бир фазада 3 та кутб чулғаи борлигини ҳисобга олиб статор чулғаи 54 та пазни эгаллайди. Қуйидаги схемада статор чулғамининг 1 та кутб чулғаи кўрсатилган.

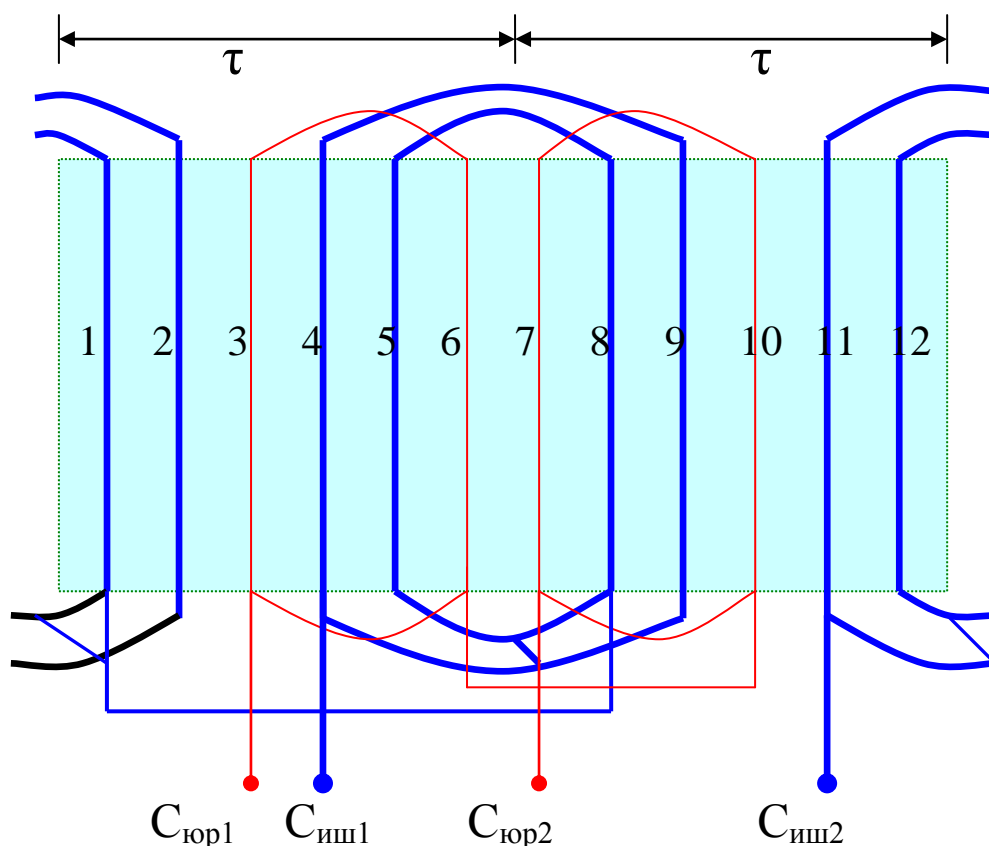


$q=3$ бўлган статор чулғамининг кутб чулғаи схемаси

АСИНХРОН МОТОРЛАРНИ ҚАЙТА ЧУЛҒАМЛАШДА БАЖАРИЛАДИГАН ҲИСОБЛАШЛАР.

Асинхрон мотор статор чулғами фаза чулғамларидан, фаза чулғамлари кутб чулғамларидан, кутб чулғамлари эса ғалтаклар гуруҳидан иборат

бўлади. Ғалтаклар ўрамлардан, урамлар эса параллел симлардан иборат бўлади. Статор чулғамини тавсифловчи асосий катталиклардан бири қутб чулғамида кетма-кет жойлаштириладиган ғалтаклар сони – q ҳисобланади. Ҳисоблашлар бўйича бу 6 га тенг. Қутб чулғамининг ҳар бир фазасига 6 тадан ғалтак жойлаштирамиз. 3 та фазада 6 та кирувчи ғалтак бўлиб қутб чулғами 18 та пазни эгаллайди. Ҳар бир фазада 2 та қутб чулғами борлигини ҳисобга олиб статор чулғами 36 та пазни эгаллайди. Қуйидаги схемада статор чулғамининг 1 та қутб чулғами кўрсатилган.



-расм. Учфазаги чулғам бир фазалига қайта ўралган чулғам.

Номинал кучланишдан фарқ қилувчи кучланишга статор чулғамини ўрашни ҳисоблаш. Ишлаб чиқаришда мотор кучланишини тармоқ кучланишига мувофиқ келтириш учун мотор қайта ўралади. Бунда паздаги эффектив ўтказгичлар сони қуйидаги ифода билан ҳисобланади:

$$N_{янги} = N_{эски} \frac{U_{янги} \cdot a_{янги}}{U_{эски} \cdot a_{эски}} = 48 \frac{220 \cdot 3}{380 \cdot 2} = 42 \text{ дона}$$

Бу ерда: $N_{янги}$ ва $N_{эски}$ – пазда янги ва эски эффектив ўтказгичлар сони; $U_{янги}$ ва $U_{эски}$ – янги ва эски фаза кучланиши, В; $a_{янги}$ ва $a_{эски}$ – янги ва эски параллел шохалар сони.

Агар пазда ўтказгичлар сони (25 дан юқори) бўлса, олинган натижа $N_{янги}$ бутун сонгача олиш мумкин. Керакли натижадан кам сон бўлса, уни бутунга (ёки унга яқин) ўзгартириш мумкин, янги ўрамнинг параллел шохалар сони ўзгартириш йўли билан.

$a_{янги} n_{эл.янги} = a_{эски} n_{эл.эски}$ бўлганда, эффектив ўтказгичга кирувчи изоляциясиз симнинг диаметри 1 расмдан аниқланади. Бу ерда $n_{эл.янги}$ ва $n_{эл.эски}$ эски ва янги элементар ўтказгичлар сони. Мисол учун, $U_{эски} = 220$ В да ўтказгич диаметри $d = 1,2$ мм.

Топилган нуқтадан 1,2 мм вертикалда 220 В ли горизонтал линияни ўтказиб туриб, бошқа кучланишларда диаметрни ўлчаймиз: 157 мм – 127 В да, 0,92 мм – 380 В да.

Ўтказгич диаметри ва қилинлиги 1, 2, 3 жадваллар орқали белгиланади.

$a_{янги} n_{эл.янги} \neq a_{эски} n_{эл.эски}$ да 1-расмда белгиланганидек диаметр коэффициент K_d га кўпайтирилади (Жадвал 4).

Мисол учун 1-расм бўйича диаметр $d = 1,2$ мм. Эски чулғамда $a_{эски} n_{эл.эски} = 2 \cdot 2 = 4$ янгисида $a_{янги} \cdot n_{эл.янги} = 2 \cdot 1 = 2$ танланди. 4 графа ўтказмасида ва 2 қатор (Жадвал) $K_d = 1,41$ топамиз. Янги диаметр $K_d = 1,2 \cdot 1,41 = 1,68$.

Изоляциясиз симнинг диаметри асинхрон мотор ўлчамига боғлиқ. Шу билан бирга 3 жадвалда берилган қийматнинг ошмаслиги керак.

Изоляцияланган симнинг диаметри паз қирқими энидан 1-1,5 мм га кичик бўлиши керак.

Пазга янги ўрамни тўғри келишини текширадиган формула:

$$\frac{N_{янги} d_{и.янги}^2 n_{эл.янги}}{N_{эски} d_{и.эски}^2 n_{эл.эски}} < 1 \text{ бўлиши керак}$$

Бу ерда: $d_{и.янги}$, $d_{и.эски}$ - янги ва эски ўрамни изоляцияли сим диаметри

Паспорт маълумотларга эга бўлмаган асинхрон моторларнинг статор ўрамларини ҳисоблаш. Амалиётда таъмирга шундай электр мотор келадики, қайсиқим уларнинг паспорт маълумотларийўқ, чулғами эса шу даражада шикастланганки, унинг чулғам маълумотларини аниқлаб бўлмайди. Бундай моторларни қайта тиклаш учун, машинани қайта ҳисоблаш керак. Қуйида 100 кВт гача бўлган уч фазали моторларнинг ҳисоблаш тартиби келтирилади.

Олдин, куйидаги кийматлар мотордан ўлчаб олинади.

Статорнинг ташқи диаметри D_a , мм;

Статорнинг ички диаметри D_i , мм;

Статор ўзагининг тўлиқ узунлиги ℓ_i , мм;

Статордаги пазлар сони z_i ;

Паз кесим юзаси S_n , мм²;

Паз баландлиги h_{zi} , мм;

Статор вали баландлиги h_c , мм.

Қутблар сони $2p$ паспорт орқали қабул қилинади (агар у бўлса) ёки энг кам қутблар сони билан аниқланади, бу формула билан электр моторнинг пазларидан келиб чиққан ҳолда:

$$2p = 0,5 \frac{D_i}{h_c}$$

Кейин куйидаги ўлчамлар аниқланади.

Қутб бўлиниши, мм; $\tau = D_i / (2p)$

Синхрон айланиш частотаси $n_c = 60f/p$

Бу ерда: f – тармоқ частотаси, Гц.

Қутб ва фазадаги пазлар сони $q = z_i / (2pm)$

Бу ерда: m – фазалар сони

Электр моторнинг фойдали қуввати $P = A \cdot D_i \cdot L_i \cdot n_c$ формула орқали аниқланади.

Бу ерда: A – ишлатиш коэффиценти. Қиймати қутблар бўлиниши τ га боғлиқ бўлиб 2 расмда келтирилган.

4А серияли моторларда ўзгармас қувват A 2 расмдан 20 % камайтирилган ҳолда қабул қилинади.

Формула орқали аниқланганда электр мотор қуввати ҳақиқий кийматга яқинроқ бўлади. 6 жадвал ҳисоботининг фойдалана билиш учун, ўзгармас қувват киймати топилади, бу ерда электр мотор қувватига боғлиқ ҳолда электр магнит юкламалар кўрсатилган. Кейин статор чулғамининг типи ва қадами танланади, чулғам коэффиценти ҳам ягона серияли асинхрон моторларнинг статорнинг ташқи диаметри 200-250 мм дан катта бўлса, икки қатлам ўрамдан фойдаланилади. Кичик диаметрларда одатда бир қатлам чулғамдан фойдаланилади.

Статор чулғам қадами y_1 қўлланилади:

Диаметри $(y_1 = z_i / (2p))$ – бир қаватли ўрамда қискартирилган $(y_1 = \beta z_i / (2p))$ икки қаватли.

Бу ерда: β – қисқариш коэффиценти (одатда 0,75 – 0,85).

Уч фазали бир қатлам чулғамнинг чулғам коэффиценти k_{ω} қутб ва паз (q_1) даги пазлар сонидан боғлиқ.

$k_{\omega}=(0,955-0,966)$ деб қабул қилинади. Икки қаватли чулғамнинг чулғам коэффициентлари у қадамидан боғлиқ (табл 7).

Чулғам статорининг фаза кучланишини U_{ϕ} ни билган ҳолда, электр мотор ишлаши керак. Битта фаза ўрамада $W_{\phi}=U_{\phi}/(222k_{\omega}\Phi)$ кетма – кет уланган ғалтаклар сони аниқланади.

Бу ерда: Φ – битта кутбдаги магнит оқим ($\Phi=0,637$ Вб)

B_{ϕ} – ҳаво оралиғидаги индукция.

Фазадаги чулғамлар сони аниқлангандан кейин, паздаги эффе́ктив ўтказгичнинг сони топилади:

$$W = \frac{6W_{\phi}a}{z_i}$$

Бу ерда: a – статор ўрамадаги параллел шохалар сони.

100 кВт қувватгача бўлган электр моторларнинг параллел шохалар сони амалиёт учун 8-жадвалдан фойдаланиш керак. Кейин паздаги барча мис ўтказгичларнинг тўлиқ кесим юзи аниқланади, мм².

$$S_m = S_n \kappa_m$$

Бу ерда: S_n – паз майдони, мм²;

κ_m – пазни мис билан тўлдириш коэффициенти, уни 9-жадвалдан аниқлаш мумкин.

Кейин изоляциясиз элементар ўтказгичнинг кесим юзаси аниқланади, мм².

$$S_{mn} = S_n / (N_{n.эл})$$

Кейин моторнинг қуввати аниқланади. Бунинг учун статор фаза токини тахминан ҳисоблаш керак.

$$I_{\phi} = S_{эл} \cdot \delta n_{эл} a$$

Бу ерда: δ – ток зичлиги, б-жадвалдан аниқланади.

Электромоторнинг тўлиқ қуввати, КВА.

$$S = \frac{3I_{\phi}U_{\phi}}{1000} \text{ - фазалар учбурчак уланган пайтда.}$$

ёки

$$S = \frac{\sqrt{3}UI_{\phi}}{1000} \text{ - фазалар юлдузча уланган пайтда}$$

Актив қувват, кВт.

$$P = S \cdot \eta \cdot \cos\varphi$$

η ва $\cos\varphi$ – фойдалииш ва қувват коэффициентлари.

Коэффициентларни

10-

жадвалдан ёки электромотор каталогидан олинган маълумотларга яқин қилиб қабул қилиш мумкин.

Асинхронмоторнинг статор чулғамини янги айланиш частотаси ўраш

Моторнинг айланиш частотаси ўзгарганда статорда кутблар сонини ўзгартириш зарур кетма – кетликда, пазлар бўйича ўрамни бошқа қадамни танлаш, фаза ва кутбга пазлар сонини баъзи пайтларда ҳисоблашларани қолибборилганда ҳам айланиш частотаси ўзгарганда янги кутблар сонига қараб қайта ўралган ротори қисқатуташган мотор ёмони шлайди.

Чулғам ўралгандан кейин мотор ёмони шлашини қуйидагича тушунилади, демак статор ва ротор пазлар сонини ўзаро мостушмаслиги, қайси ким юргизиш вақтида ишда мотор тиқислашади, айланишда кечикади, шовқинчи қаришиш вақтида ваҳ.к.

Янги кутблар сонини қайта ҳисоблашда бундай вазиятга тушмаслиги учун статор ва роторнинг пазлар сонини мослигини 11-жадвал орқали текшириш керак.

11-жадвалдаги маълумотлар фаза роторли моторларга тегишли, қайси ким реостат орқали юргизилади, бироқ фаза роторни қисқа туташганга ўзгартирилганда шуни эсда сақлаш лозимки, бундай ротордан эҳтимоли катта.

Пазлар сони статорда ва роторда мослиги текширилгандан кейин, пазда эффектив ўтказгич сони ва уларни кесим юзаси аниқланади.

$$N_{янги} = N_{эски} \cdot \frac{n_{эски}}{n_{янги}} \cdot \frac{a_{эски}}{a_{янги}} \cdot \frac{k_{\omega эски}}{k_{\omega янги}} =$$

$$= 44 \frac{1000 \cdot 2 \cdot 1,27}{1500 \cdot 3 \cdot 1,22} = 34 \quad ;$$

$$S_{янги} = S_{эски} \cdot \frac{N_{эски}}{N_{янги}} = 1,56 \cdot \frac{1500}{1000} = 2,22 \text{ мм}^2$$

Бу ерда: $N_{янги}$ ва $N_{эски}$ - пазда эски ва янги эффектив ўтказгичлар сони;

$S_{янги}$ ва $S_{эски}$ - ўрамнинг янги ва эски эффектив ўтказгич кесим юзаси;

$n_{эски}$ ва $n_{янги}$ - эски ва янги айланиш частотаси;

$k_{\omega эски}$ ва $k_{\omega янги}$ - эски ва янги ўрамнинг ўрамлар коэффициенти

Фаза чулғамидаги янги ўрамлар сони:

$$\omega_{янги} = \frac{N_{эски} \cdot z_1}{6a} = \frac{44 \cdot 24}{6 \cdot 2} = 88$$

Қайта ўралган электр моторнинг қуввати:

$$P_{янги} = P_{эски} \cdot \frac{n_{янги}}{n_{эски}} = 3 \frac{1000}{1500} = 2000 \text{ Вт}$$

Бу формуладан кўришиб турибдики, кичик айланиш частотасига кўйиб, ҳисоблаганда мотор қуввати камаяди, катта айланиш частотасига кўйиб ҳисоблаганда. Мотор қуввати ўсади. Катта айланиш частотасига кўйиб ҳисоблаганда статор белчасидаги магнит индукция ўрнатилган чегарадан олиш мумкин (табл 6).

Меъёрдан ўсган индукция натижасида белчада магнитланган ток дарров ўсади ва мотор ишдан чиқиши бўлиб қолиши мумкин.

Статор белчасидаги ва ҳаво бўшлиғидаги магнит индукция қуйидаги формула билан аниқланади, ҳаво бўшлиғидаги магнит индукция Тл.

$$B_{\sigma} = 6400 \frac{k_e U_{\phi}}{k_{\omega} Q_{II} \omega_{\phi}}$$

Бу ерда: k_e

0,86 – 0,90 $Q_{II} = 5000-10000 \text{ мм}^2$ бўлганда

0,90 – 0,93 $Q_{II} = 10000-15000 \text{ мм}^2$ бўлганда

0,93 – 0,95 $Q_{II} = 15000-40000 \text{ мм}^2$ бўлганда

0,96 – 0,97 $Q_{II} = 40000 \text{ мм}^2$ дан юқори бўлганда

Q_{II} -күтб бўлиниш майдони, мм^2 .

$$Q_{II} = \frac{3,14 D_i L_i}{2p}$$

Магнит индукция, статор ярмосидан, Тл.

$$B_c = 0,36 B_{\sigma} \frac{\tau}{h_c}$$

h_c -статор ярмосидан баландлиги.

Ҳаво бўшлиғидаги ва статор ярмосидаги индукция 6 табл.даги қийматдан ошмаслиги керак. Агар статор ярмосидаги индукция белгиланган қийматдан ошса, унда паздаги эффектив ўтказгичлар сонини қуйидагича ошириш керак:

$$N'_{нов} = N_{нов} \frac{B_c}{(1,2 - 1,7)} \quad 2p=2 \text{ бўлганда}$$

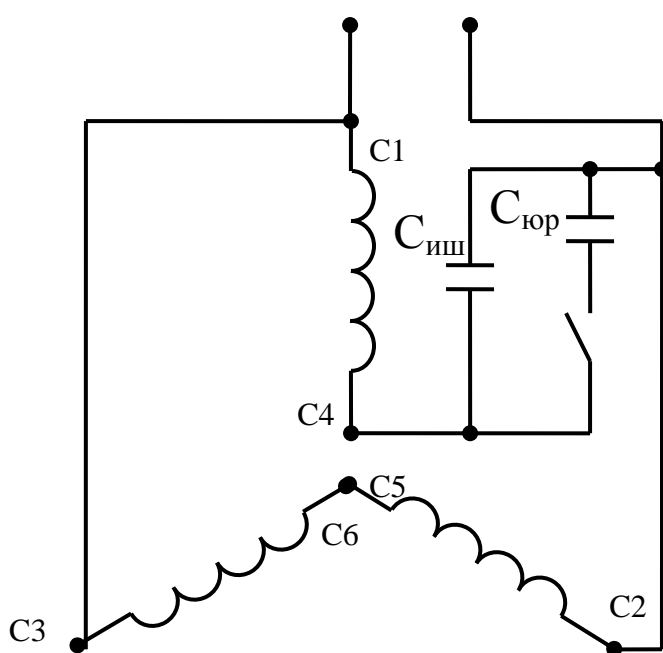
$$N'_{нов} = N_{нов} \frac{B_c}{(1 - 1,5)} \quad 2p>2 \text{ бўлганда}$$

Моторни бошқа айланиш частотасига қайта ўраганда қуйидагиларга эътибор бериш керак:

1. Моторнинг айланиш частотаси ошиши подшипникларнинг исишининг ошиши билан боғлиқ.
2. Айланиш частотаси ошишида.
3. Айлана ўтказгич билан мотор ўраганда, шундай ўтказгич танланишини керакки, у шлиц орқали ўтмасин.
4. Айланиш частотаси камайганда электр моторнинг совуши ёмонлашади, бунинг натижасида олинган қувват 10-15 % га камайтириш таклиф қилинади. Айланиш частотаси ўтганда ток зичлигини 10-15 % га ошириш ва электр моторнинг қувватини ошириш мумкин.

Уч фазали асинхрон моторни 1 фазали тармоқга улаш

Учфазали асинхрон моторни бир фазалитармоқга улашда одатда конденсаторли схемалардан фойдаланилади. Бунда ишчи ва юргизиш конденсаторлар сифими ҳисобланади.



$$C_{\text{иш}} = 2740 \cdot I_{\text{н}} / U_{\text{н}}$$

$$C_{\text{юр}} = (2,3-3) \cdot C_{\text{иш}}$$

Уч фазали моторни бир фазали тармоқга статор чулғамини «параллел» улаб юргизиш.

ХУЛОСА.

Бутун дунёда энергия ресурсларнинг нархини ошиб бориши ва Республикамизда маҳсулот бирлигига сарфланаётган электр энергиясини ривожланган давлатлардагига нисбатан бир неча марта кўп экани рақобатбардош маҳсулот чиқаришни қийинлаштирмоқда. Ишлаб чиқариш замонавий хорижий технологик ускуналар асосида модернизация қилинмоқда. Энергия ресурсларни қувватини оширишдан кўра энергия тежамкор тадбирлар орқали энергиядан рационал фойдаланиш бир неча марта самарадор экани маълум. Бу эса ўз навбатида саноат корхоналарининг мавжуд электр таъминоти тизимини энергия тежамкорлик нуктаи назаридан тадқиқотлар ўтказиш ва реконструкциялашни тақозо этади. Мотрлардаги исрофлар электр энергиясини узатишдаги жами исрофлардан кўп бўлади. Шунинг учун моторларда энергия тежаш тадбирларини ўтказиш самаралироқ эканини кўриш мумкин.

Асинхрон моторлани таъмирлаш технологияси тўла амал қилинмасдан бажарилиши уларни энергетик кўрсаткичларини пасайтириб юбормоқда. Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, технологик юритмаларда кулланадиган асинхрон моторларнинг завод курсатган параметрларини таъминланиши ва ишлаш режимининг яққол курсатилиши лозим. Ишонч назоратидан ўтмаган таъмирланган асинхрон двигателлар кўлланмаслиги даркор. Технологик электр юритмаларнинг асинхрон моторлари таъмирланган такдирда, улардан факат ишонч синовлардан ижобий утганлари кулланилиши лозим. Ишлаб чиқилган ушбу ҳисоблашлар, ушбу вазифани бажаришда ёрдам кўрсатади деб ўйлаймиз.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. Дьяков В.И. Типовые расчёты по электрооборудованию.-М.; Высшая школа, 1991.