

Боби 4. Қувваи электроҳаракатдиҳанда (ҚЭХ)

4.1. ҚЭХ дар мошинаи ҷараёни доимӣ

Дар расми 4.1 тағйирёбии майдони магнитии МЧД дар гашти б.б. тасвир шудааст (ё ин ки хатти во-бастагии индуксияи В дар фазои давраи байни индуктор ва якор). Фарз менамоем, ки шўткаҳо дар нейтралӣ геометрӣ ҷойгир карда шудаанд, он гоҳ метавонем гуфт, ки дар ҳолати $y_1 = \tau$ будан ҳама ноқилҳои як шохаи печай мувозӣ пайваस्तшуда ҳамчун дар поёни як қутб ҷойгир шудаанд, чунки дар ин ҳолат қувваи электроҳаракатдиҳанда (ҚЭХ)-и тарафҳои як печ ба намуди алгебравӣ ҳам мешаванд.

Қувваи электроҳаракатдиҳанда, ки дар ноқили дарозии фаёлаш l ва бо суръати v ҳаракаткунанда ҳосил мешавад ба :

$$e_x = B_x \cdot l \cdot v, \quad (4.1)$$

баробар аст, ки дар ин ҷо B_x — бузургии индуксия дар нуқтае, ки дар ин лаҳза ноқил ҷойгир аст.

Барои муайян намудани бузургии ҚЭХ-и якор E_a бояд ҳама ҚЭХ-ҳои $N/2a$ ноқилҳоро, ки ташкилдиҳандаи шохаи мувозӣ мебошанд, ҳам намуд (N — адади умумии ноқилҳои печай якор):

$$E_a = \sum_{\left(\frac{N}{2a}\right)} e_x = lv \sum_{\left(\frac{N}{2a}\right)} B_x. \quad (4.2)$$

Ҳосили ҷамъи индуксияро дар формулаи (4.2) бо саҳеҳии хело калон ба

$$\sum_{\left(\frac{N}{2a}\right)} B_x = \frac{N}{2a} B_{cp} \quad (4.3)$$

иваз намудан мумкин аст.

Ҷамъи индуксияро аз (4.3) ба (4.2) гузошта, бо дарназардошти он, ки:

$$v = \frac{\pi D n}{60} \cdot \frac{2p}{2p} = 2\tau \frac{pn}{60}$$

$$\text{ва} \quad \Phi = B_{cp} l \tau, \quad (4.4)$$

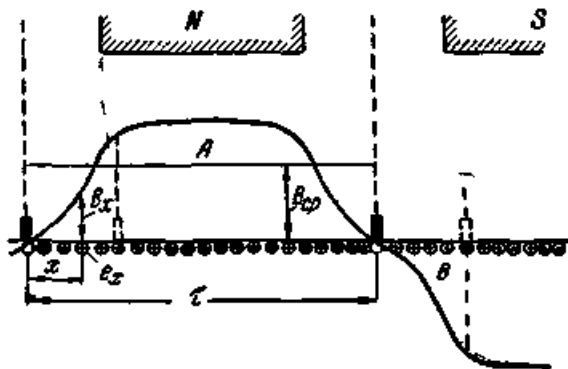
мебошанд, барои ҚЭХ-и якор формулаи зеринро ҳосил менамоем:

$$E_a = \frac{p}{a} \cdot \frac{n}{60} N \Phi, \quad (4.5)$$

ки дар ин ҷо Φ — сели майдони магнитӣ мебошад, В·с.

Бояд қайд намуд, ки бо Φ дар формулаи (4.5) сели майдони магнитиеро дар назар дошта мешавад, ки бо масоҳати суроби бо хати вобастагии индуксия, хати уфуқӣ ва хатҳое аз шӯткаҳо гузаронидашуда маҳдуд шудааст, муайян карда мешавад (расми 4.1). Дар ҳолати шӯткаҳоро аз нейтрали геометрӣ ғечонидан (дар расми

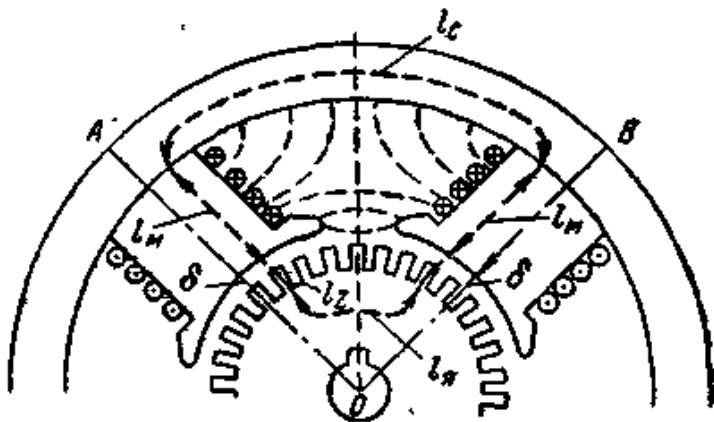
3-22 бо аломати «Т»-ҳо шўткаҳо нишон дода шудаанд), ҚЭХ дар шоҳаи мувозӣ мутаносибан ба камшавии сели майдони магнитӣ кам мегардад, чунки дар ин ҳолат сели майдони магнитӣ ҳамчун фарқи масоҳатҳои А ва В муайян карда мешавад (расми 4.1).



Расми 4.1. Вобастагии майдони магнитӣ ва ангеизиши ҚЭХ дар шоҳаи мувозии печай якор

4.2. Занҷири магнитӣ ва ҳисоби он

Дар расми 4.2 занҷири магнитии мошини чараёни доимӣ тасвир ёфтааст. Ҳисоби занҷири магнитӣ барои муайян намудани қувваи магнитнокгардонӣ, ки он барои дар фазои байни индуктору якор ҳосил намудани сели майдони магнитие, ки дар печай якор қобилияти ҚЭХ -и заруриро ангезонидан дорад, зарур мешавад.



Расми 4.2. Занҷири магнитии мошини
ҷараёни доимӣ

Тасвири тақсимшавии майдони магнитӣ дар сектори АОВ, ки дар расми 4.2 оварда шудааст, низ дар дигар ҳамин намуд секторҳои мошина якхела мебошад. Бинобар ин, барои муайян намудани қувваи магнитнокгардонии ҳосилкунандаи майдони магнитӣ, кифоя аст ҳисоби он барои як сектор, яъне дар ҳудуди байни як ҷуфти қутбҳо, гузаронида шавад. Бузургии амалкунандаи қувваи магнитнокгардониро бо $F_{\text{занҷир}}$ ишорат менамоем ва онро дар занҷири сарбастаи магнитӣ, ки хатҳои қуввагии он дар расми 4.2 бо хатҳои ғафси кандашуда тасвир шудаанд, аз баробарии зерин муайян карда метавонем:

$$\oint Hdl = F_{\text{занҷир}}, \quad (4.6)$$

ки дар ин ҷо H — шиддатнокии майдони магнитӣ дар самти dl , A/m .

Қисми рости баробарии (4.6) ин ҷараёни пурра дар дохили тарҳи ҳисобӣ, баробар ба қувваи магнитнокгардонӣ мебошад (дар физика баробарии 4.6-ро қонуни ҷараёни пурра меноманд).

Интеграл $\oint H dl$ -ро бо ҳосили ҷамъи зерин $\sum H_x l_x$ иваз намудан мумкин аст, барои ин иваз намудани занҷири магнитӣ ба қисмҳои алоҳида лозим аст, ки дар онҳо шиддатнокии майдони магнители H_1, H_2, \dots тақрибан доимӣ ҳисобидан мумкин бошад, зарур аст. Дар ин ҳолат баробарии (4.6) намуди зеринро мегирад:

$$H_1 l_1 + H_2 l_2 + \dots + H_n l_n = F_{\text{занҷир}}. \quad (4.7)$$

Қисми чапи ин баробари ҳосили ҷамъи шиддати магнитиро ифода менамояд ва онро дар намуди зерин навиштан мумкин аст:

$$F_1 + F_2 + \dots + F_n = F_{\text{занҷир}}, \quad (4.8)$$

ки дар ин ҷо $F_x = H_x l_x$, яъне F_x ба шиддати магнитии яке аз қисмҳои занҷири машинӣ ($x=1,2,\dots,n$) баробар мебошад.

Занҷири магнитии мошинро ба панҷ қисмҳои зерин ҷудо намудан имконпазир мебошад: 1) 2δ — тарқиши ҳавоӣ (фазои байни индуктор ва якор); 2) $2l_z$ — дандонаҳои якор; 3) l_a — дилаки якор; 4) $2l_m$ — қутбҳо;

5) l_c — юғи индуктор.

Барои ҳисоби қувваи магнитнокгардонӣ $F_{\text{занчир}}$ тартиби зерин пешниҳод карда мешавад: бузургии ҚЭҲ - E_a , ки бояд дар печаҳои якор ангезонида шавад, муайян менамояд; мутаносиб ба бузургии E_a , бузургии сели майдони магнитӣ Φ -ро муайян менамояд (нигар ба формулаи (4.5)); барои андозаи мошин масоҳати бурриши арзӣ S_x -и қисмҳои алоҳидаи занчири магнитии мошинро муайян менамояд; баъд бузургии индуксияи магнитиро аз мутаносиби зерин

$$B_x = \frac{\Phi}{S_x}; \quad (4.9)$$

муайян менамояд; нисбат ба бузургии B_x , бо истифода аз вобастагии асосии магнитнокгардонӣ барои масоҳати қисми занчири магнитии мошина, бузургии шиддатнокии магнитии ҳама қисмҳо H_x -ро муайян менамояд; баъдан $H_x l_x$ барои ҳар қисми занчири магнитӣ ҳисоб карда охирон ҳосили ҷамъи онҳо ҳисоб карда мешавад; дар охир бузургии қувваи магнитнокгардонии занчири магнитӣ $F_{\text{занчир}}$ (мутобиқ ба 4.7) мавриди ҳисоб қарор дода мешавад.

Шиддати магнитӣ дар қутбҳо (ва юғи индуктор) нисбат ба бузургии сели майдони магнитӣ Φ_m (ва $\Phi_m/2$), ки аз бузургии сели майдони магнитӣ дар тарқиши ҳавоӣ Φ , аз сабаби вучуд доштани майдони пароканиш, калон мебошад муайян карда мешавад. Хатҳои магнитии ин майдон дар ҳудуди байни як ҷуфти қутбҳо дар

расми 4.2 бо хатҳои кандашудаи борик нишон дода шудаанд.

Нисбати $\Phi_m / \Phi = \sigma$ коэффитсиенти пароканиши қутбҳо номида мешавад.

Дар натиҷа, ҳосил менамоем:

$$\Phi_m = \sigma \cdot \Phi; \quad (4.10)$$

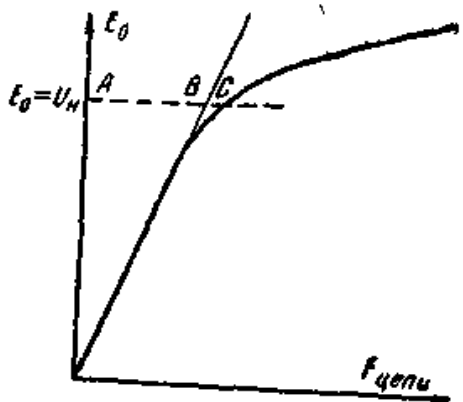
дар мошинҳои муқаррарии ҷараёни доимӣ коэффитсиенти пароканиш ба

$$\sigma = 1,12 \div 1,17$$

баробар мебошад.

Бузургиҳои ҚЭХ -ро дар ҳудуди $E_a = (0,5 \div 1,25) \cdot U_n$ муқаррар намуда мувофиқан бузургии сели майдони магнитӣ Φ ва қувваи магнитнокгардонӣ $F_{\text{занҷир}}$ барои ҳар як қимати E_a ҳисоб карда шуда вобастагии $E_a = f(F_{\text{занҷир}})$ сохта мешавад.

Дар расми 4.3 вобастагии $E_o = f(F_{\text{занҷир}})$ тасвир шудааст, ки дар он ба ивази E_a ишорати E_o истифода шудааст, ки он бузургии ҚЭХ дар гаши б.б.-и мошина мебошад. Вобастагии мазкур тавсифи гашти б.б.-и мошини ҷараёни доимӣ мебошад ва он аҳамияти маҳсус дар гузаронидани таҳқиқи мошинаҳо дорад.



Расми 4.3. Тавсифи гашти б.б.

Дар мехвари уфуқӣ ба ивази $F_{\text{занҷир}}$ метавон бузургии ҷараён дар печай ангезонанда-ҷараёни ангезонанда I_B -ро гузошт чунки он ба

$$I_B = F_{\text{занҷир}} / 2\omega_B,$$

баробар аст, ки дар ин хо ω_B — адади печҳо дар печай ангезонандаи як қутб мебошад.

Қисми авали характеристика (расми 4.3) хати рост мебошад, чунки ин ҳолат ба сер нашудани ҳамаи қисмҳои пӯлодии занҷири магнети мувофиқат дорад. Дар ин ҷо метавон қабул намуд, ки қувваи магнитнокгардонӣ $F_{\text{занҷир}}$ баробар ба шиддати магнитии тарқишҳои ҳавоӣ F_δ мебошад, вале F_δ мутаносиб ба Φ ё ин ки E_0 мебошад. Дар мавриди афзоиш ёфтани E_0 , ҳамчунон афзоиш ёфтани сели майдони магнитӣ Φ таъсири сершавии қисмҳои пӯлодии мошина ба назар

мерасад - характеристикаи гашти б.б. ба хати қач мегузарад.

Дар мавриди $E_0 = U_n$ ва номинали будани суръати гардиш n_n қисми зиёди $F_{\text{занҷир}}$ ба тарқишҳои ҳавоӣ $2 \cdot \delta$ рост меояд. Дар мошинҳои чараёни доимии муқаррарӣ тақрибан чунин мутаносиби ҷой дорад:

$$F_{\circ} / F_{\text{занҷир}} = 0,80 \div 0,9.$$

$$\frac{F_{\delta}}{F_{\text{занҷир}}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}$$

Дар расми 4.3 ин мутаносиби ба баробар аст.

Саволҳои санҷишӣ

1. ҚЭХ-и мошинаи ҷараёни дойимӣ чӣ тавр муайян карда мешавад?
2. Занҷири магнитии МЧД-ро сарбаста гуфтан дуруст аст ё не?
3. Занҷири магнитии МЧД чӣ тавр сарбаста мешавад?
4. МЧД-ро аз чанд қисмҳои магнитӣ иборат гуфтан дуруст аст?
5. Занҷири магнитӣ дар МЧД гуфта чиро мефаҳмам?
6. Занҷири магнитии МЧД-ро ба чанд қисм тақсим мекунам?
7. Барои ҳар як қисми занҷири магнитӣ чиро дойимӣ қабул менамоем?
8. Шиддати магнитӣ дар МЧД ба чӣ баробар аст?
9. Сели майдони магнитӣ дар МЧД чӣ тавр муайян карда мешавад?
10. Бузургии индуксияи майдони магнитии МЧД чӣ тавр муайян менамоем?
11. Коэффитсиенти пароканиш дар МЧД ба чӣ баробар аст?
12. Гашти бевунеди МЧД чӣ намудро дорад?
13. Аз хабаристикаи бевунеди МЧД кадом бузургиҳо муайян намудан мумкин мебошад?