#### ЛИТЕРАТУРА

Багдасарян Г.Б., Арутюнян Г.А., Багдасарян В.Г. Определение основных углов резца по разрывному полю обрабатываемого материала // Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. - 1995. - Т.48, № 1. - С. 4-7.

Багдасарян Г.Б., Стакян М.Г., Багдасарян В.Г. Метод определения оптимальной геометрии сверла в зависимости от физико-механических свойств обрабатываемых материалов // Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. - 1995. - Т.48, № 3. - С. 166-170.

Клушин М.И. Резание металлов. - М.: Машгиз, 1953. - 430 с.

Касьян М.В., Багдасарян Г.Б., Арутюнян Г.А. Оптимизация технологических факторов при резании методом многофакторного планирования экспериментов. - Ереван: Айастан, 1990. - 156 с.

Касьян М.В., Багдасарян Г.Б., Арутюнян Г.А. Методы планирования экспериментов в области резания металлов и математической обработки результатов. - Ереван: Айастан, 1976. - 192 с.

Грановский Г.И., Грановский В.Г. Резание металлов. - М.: Высшая школа, 1985. - 298 с.

ГИУА

23.05.1997

### Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. 2000. Т. LIII, № 1.

ՀՏԴ 621.316

ՀԱՄԱՌՈՏ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄ

Ա. Խ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ա. Թ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Կ. Վ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

# ՖԵՌՈՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ՄԱՐՄՆԻ ԱՐԱԳՈՒԹՅԱՆ ԻՆԴՈՒԿՑԻՈՆ ՎԵՐԱՓՈԽԻՉԻ ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆ

Ներկայացված են ինդուկցիոն վերափոխիչի մագնիսական դաշտի ուսումնասիրության արդյունքները, մագնիսական շղթայի փոխարինման սխեմաները և մաթեմատիկական մոդելները։

Представлены результаты исследований магнитного поля индукционного преобразователя, схемы замещения магнитной цепи и математические модели.

Ил. 4. Библиогр.: 4 назв.

The results of the magnetic field research, the substitution schemes and mathematical models of the inductive transformer are given.

I $\ell\ell$ . 4. Ref. 4.

Ներկայումս արտադրությունում կիրառվող չափիչ համակարգում [1] օգտագործելու համար առաջարկվում է ֆեռոմագնիսական մարմնի գծային արագության ինդուկցիոն նոր վերափոխիչ (նկ. 1), որն ունի պարզ կառուցվածք, հնարավորություն է տալիս չափումները կատարել ֆեռոմագնիսական մարմնի շարժման հետագծի համեմատաբար մեծ շեղումների, ինչպես նաև մարմինների չափերի բավականին լայն միջակայքերի դեպքում։



Նկ. 1-ում 1-ը և 2-ը համապատասխանաբար չափիչ և աշխատանքային փաթույթներն են, որոնք տեղադրված են ֆեռոմագնիսական նյութից պատրաստված մագնիսալարի 3 միջուկի վրա, 4-ը մագնիսալարի բևեռներն են, իսկ 5-ը՝ շարժվող ֆեռոմագնիսական մարմինը։ Վերափոխիչի աշխատանքային փաթույթով հոսող հաստատուն հոսանքի մագնիսական դաշտի ուժագծերն ընդգրկվում են չափիչ փաթույթի գալարներով։ Երբ վերափոխիչի վրայով անցնում է ֆեռոմագնիսական մարմինը, տեղի է ունենում համակարգի մագնիսական հաղորդականության և, հետևաբար, միջուկի (ս մագնիսական հոսքի փոփոխություն, որն էլ չափիչ փաթույթի Wչափ գալարներում ինդուկցում է eչափ էլեկտրաշարժ ուժ (ԷՇՈՒ).

$$\mathbf{e}_{\boldsymbol{\xi}\boldsymbol{\omega}\boldsymbol{h}} = -\mathbf{W}_{\boldsymbol{\xi}\boldsymbol{\omega}\boldsymbol{h}} \ \frac{d\Phi_{\boldsymbol{\delta}}}{dt} : \tag{1}$$

Իրարից որոշակի հեռավորության վրա տեղադրված երկու միանման վերափոխիչների չափիչ փաթույթներում ինդուկցված այս eչափ ազդանշանների չափման միջոցով էլ որոշվում է շարժվող մարմնի արագությունը [1]։

Դիտարկվող վերափոխիչի աշխատանքը վերլուծելու, մաթեմատիկական մոդելները ստեղծելու, հաշվարկի ու նախագծման մեթոդները մշակելու նպատակով ներկայացվող աշխատանքում կատարվել է վերափոխիչի մագնիսական դաշտի հետազոտություն` ընդունելով, որ մագնիսական դաշտի փոփոխությունը տեղի է ունենում միայն վերափոխիչի նկատմամբ ֆեռոմագնիսական մարմնի դիրքի փոփոխության հաշվին։ Նման ընդունելությունը հնարավորություն է տալիս ԷՇՈՒ-ի որոշման (1) արտահայտությունը ներկայացնել հետևյալ պարզ տեսքով.

$$e_{\mathfrak{suh}} = -W_{\mathfrak{suh}} \; rac{\Phi_{\mathfrak{smin}} - \Phi_{\mathfrak{smin}}}{\Delta t}$$
 ,

որտեղ  $\Phi_{u_{max}}$ - ը և  $\Phi_{u_{min}}$ – ը մագնիսական հոսքի առավելագույն և նվազագույն արժեքներն են միջուկում,  $\Delta t$ - ն այն ժամանակամիջոցն է, որի ընթացքում տեղի է ունենում մագնիսական հոսքի  $\Phi_{u_{max}}$ -  $\Phi_{u_{min}}$ = $\Delta \Phi$  փոփոխությունը։

(2)

Մագնիսական հոսքն առավելագույն Φ<sub>մmax</sub> արժեք ձեռք է բերում համակարգի առավելագույն մագնիսական հաղորդականության դեպքում, այսինքն, երբ մարմինը վերափոխիչի նկատմամբ գրավում է կենտրոնական դիրք։ Համապատասխանաբար, մագնիսական հոսքը նվազագույն Φ<sub>մmin</sub> արժեք կունենա համակարգի նվազագույն մագնիսական հաղորդականության դեպքում, երբ վերափոխիչից բացակայում է մարմինը։ Վերը շարադրվածից հետևում է, որ ելքային e<sub>չափ</sub> ազդանշանի հաշվարկի համար բավարար է համակարգի երկու բնութագրական վիճակների (առաջին՝ վերափոխիչն առանց ֆեռոմագնիսական մարմնի և երկրորդ՝ վերափոխիչը կենտրոնական դիրքում գտնվող ֆեռոմագնիսական մարմնով) ուսումնասիրությունը։

Բնութագրական վիձակներում վերափոխիչի աշխատանքային փաթույթի մագնիսական դաշտի հետազոտման համար կիրառվել է վերջավոր աձերի թվային մեթոդը [2]։ Դաշտի ուսումնասիրվող տիրույթը բաժանվել է 44(25=1100 հատ հանգույցներ ունեցող ցանցի։ Հաշվարկների ժամանակ մագնիսալարի մագնիսական դիմադրությունն անտեսվել է, իսկ փաթույթներով ընդգրկված տիրույթների մագնիսական թափանցելիությունն ընդունվել է հավասար օդի մագնիսական թափանցելիությանը։ Հետազոտությունների համար օգտագործվել է Հայաստանի պետական ձարտարագիտական համալսարանի մաթեմատիկական մոդելավորման լաբորատորիայում կազմված համակարգչային ծրագիրը։ Դաշտի ստացված նկարները տրված են 2 ա (առաջին բնութագրական վիձակ) և 2 բ (երկրորդ բնութագրական վիձակ) նկարներում։ Ընդ որում, բնութագրական վիձակներում վերափոխիչի մագնիսական դաշտը մոդելավորվել է շարժվող մարմնի չափերի բավականին լայն միջակայքերի համար։ Բոլոր դեպքերում դաշտի ստացված նկարները որակապես չեն տարբերվել։



Նկ. 2

Վերլուծության նպատակով դաշտի նկարները ներկայացվել են մագնիսական հոսքերի տիրույթներն իրարից բաժանող սահմանային ուժագծերով (նկ. 3 ա և բ) [3]։



Նկ. 3ա-ում պատկերված դաշտում ինդուկցիայի՝ I և II սահմանային գծերով սահմանափակված տիրույթներով հոսում են  $\Phi_{d1}$  և  $\Phi_{d2}$  ցրման մագնիսական հոսքերը, որոնք անցնում են միայն օդով (մագնիսալարի միջուկով անցնող և չափիչ փաթույթի գալարներին կցված հոսքերը պայմանականորեն անվանենք աշխատանքային, իսկ մնացածները՝ ցրման հոսքեր)։ Աշխատանքային  $\Phi_1$  մագնիսական հոսքն անցնում է մագնիսալարի միջուկով, բնեռներով և միջուկից վերև գտնվող օդային տարածությամբ.

Նկ. 3 բ-ում պատկերված դաշտում I և II սահմանային գծերով սահմանափակված տիրույթներով հոսում են  $\Phi_{d1}$  և  $\Phi_{d2}$  ցրման հոսքերը, իսկ  $\Phi_{d3}$  ցրման հոսքը, որն անցնում է օդով և շարժվող մարմնի մի մասով, գրավում է I և III սահմանային գծերի միջև եղած տիրույթը։ Բևեռներով և նրանց միջև օդային տարածությամբ անցնող հոսքի այն մասը, որը չի մտնում շարժվող մարմնի մեջ, նշանակված է  $\Phi_1$ - ով, իսկ  $\Phi_2$  հոսքն անցնում է մագնիսալարի միջուկով և դրանից ներքև գտնվող օդային տարածությամբ։ Սահմանային III և IY գծերով սահմանափակված տիրույթով հոսում է  $\Phi_3$  հոսքը, որն անցնում է մագնիսալարով, օդով և շարժվող մարմնով։

Վերափոխիչի մագնիսական դաշտի վերլուծության հիման վրա էլեկտրամագնիսական համակարգի երկու բնութագրական վիձակների համար կազմվել են մագնիսական շղթայի փոխարինման սխեմաները (նկ. 4 ա և բ)։ Առաջին փոխարինման սխեման (նկ. 4 ա) համապատասխանում է դաշտի 3 ա նկարին, իսկ երկրորդը (նկ. 4 բ)՝ 3 բ նկարին։ Սխեմաները կազմելիս ցրման հոսքերն անտեսվել են։

Առաջին փոխարինման սխեմայում նշված են հետևյալ մեծությունները. F - աշխատանքային փաթույթի մագնիսաշարժ ուժ (ՄՇՈՒ), Փ  $_{a}$  - միջուկով անցնող մագնիսական հոսք,  $R_{m\delta 1}$  - բնեռների միջև գտնվող օդային տարածության վերին մասի,  $R_{m\delta 2}$  - Φ<sub>2</sub> մագնիսական հոսքի օդային Ճանապարհի,  $R_{mp}$ ,  $R_{md}$  - համապատասխանաբար բնեռի և միջուկի մագնիսական դիմադրություններ։

Երկրորդ փոխարինման սխեման կազմելիս շարժվող մարմինը և վերափոխիչի միջուկը բաժանվել են 3 տեղամասերի՝ համապատասխանաբար Լշտ, Լշտ, Լշտ և Լտ, Լտ, Լտ երկարություններով, որոնք որոշվում են հետևյալ կերպ.  $L_{2^{t1}}=L_{2^{t3}}=L_{2^{t/2}}/4$ ,  $L_{2^{t2}}=L_{2^{t/2}}/2$ ,  $L_{t1}=L_{t3}=(L_t - L_{t2})/2$  ( $L_{2^{t-1}}$  և  $L_{t-1}$  համապատասխանաբար՝ շարժվող մարմնի և միջուկի երկարություններն են):





Յ ամակարգի առաջին բնութագրական վիձակը նկարագրող մաթեմատիկական մոդելը կազմելու համար, ընդունելով, որ հայտնի է Φ<sub>1</sub> մագնիսական հոսքը, ուղիղ խնդրի լուծման հաջորդականությամբ մաթեմատիկական բանաձներով նկարագրվել են մագնիսական շղթայում առկա երևույթներն ու օրինաչափությունները։ Մագնիսական հոսքի արժեքը միջուկում (տվյալ դեպքում այս արժեքը համապատասխանում է (2)-ի Φ մաin-ին) որոշվել է մագնիսական շղթայի հակառակ խնդրի լուծումով՝ հատվածը կիսելու թվային մեթոդով [4]: Համակարգի երկրորդ բնութագրական վիձակն արտահայտող մաթեմատիկական մոդելը ստեղծելու համար, համաձայն Կիրխհոֆի առաջին և երկրորդ օրենքների, կազմվել է ութ անհայտով հավասարումների համակարգ՝ մագնիսական հոսքի անհայտ արժեքներով։ Նյուտոնի մեթոդով լուծելով ոչ գծային հավասարումների համակարգը, որոշվել են անհայտները՝ մագնիսական հոսքերի արժեքները։ Միջուկի Փս հոսքը (տվյալ դեպքում այս արժեքը համապատասխանում է (2)-ի Փ տառ -ին) հաշվարկվել է որպես միջուկի տեղամասերի Փս, Փս, Փս հոսքերի միջին թվաբանական մեծություն։

Համակարգի բնութագրական վիձակների համար հաշվարկված Փ մաս և Փ մատ արժեքներով և (2) բանաձևով որոշվում է վերափոխիչի ելքային մեծության՝ e չափ ԷՇՈՒ-ի արժեքը։

#### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- Գրիգորյան Ա.Խ., Հովհաննիսյան Ա.Թ., Վարդանյան Կ.Վ. Ֆեռոմագնիսական մարմնի գծային արագության չափիչ համակարգ // Կիսահաղորդչային միկրոէլեկտրոնիկա (Առաջին ազգային գիտաժողովի նյութեր). - Երևան,1997. - էջ 188-190:
- 2. Бинс К., Лауренсон П. Анализ и расчет электрических и магнитных полей.- М.: Энергия, 1971.- 376 с.
- 3. Шоффа В.Н. Анализ полей магнитных систем электрических аппаратов. М.: МЭИ, 1990. 112 с.
- Գրիգորյան Ա. Խ. Կառավարման և մեքենայացման էլեկտրամագնիսական համակարգեր։ Դոկ. ատենախոսություն գիտական զեկուցման ձևով. - Երևան,1996. - 89 էջ։

15.01.1998

#### Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. 2000. Т. LIII, № 1.

ՀՏԴ 621.314

## ՀԱՄԱՌՈՏ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄ

#### Հ.Թ. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ

# ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ՀՈՍԱՆՔԸ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆԻ ՁԵՎԱՓՈԽՈՂ ՍՏԱՏԻԿԱԿԱՆ ՁԵՎԱՓՈԽԻՉ

Աշխատանքի նպատակն է՝ պարզ կառուցվածք և զրոյին մոտ կարգավորվող հաձախականությամբ սինուսոիդալ ելքային լարման ստացում։ Ձևափոխիչը կազմված է սնման աղբյուրին զուգահեռ միացված երկու ինվերտորներից։ Դրանք համալարված են կարգավորվող կամավոր հաձախականություններով, որոնց տարբերությունը հավասար է ելքային ազդանշանի հաձախականության կրկնապատիկին։ Ելքում բեռը միացվում է ղեկավարվող տիրիստորային կամրջակի միջոցով։