

Տ.Ս. ԳՆՈՒՆԻ, Գ.Լ. ԿՈԼՅԱՆ

**ԷՆԵՐԳԱՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՏԱՐԲԵՐԻ ԾԱՌԱՅՈՒԹՅԱՆ ՄՆԱՅՈՐԴԱՅԻՆ
ԺԱՄԿԵՏԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ ԱՆՈՐՈՇՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

Մշակվել է էներգահամակարգի տարրերի փոխարինման վերաբերյալ որոշման կայացման մեթոդիկա, որը հնարավորություն է տալիս նվազեցնել փոխարինման վերաբերյալ որոշում կայացնելու ռիսկը:

Առանցքային բառեր. էներգահամակարգի տարրեր, փոխարինում, որոշման կայացում, ռիսկ, ոչ սիմետրիկ գաուսյան ֆունկցիա:

Ներածություն. Տեխնիկական սարքավորումների կամ դրանց համալիրների ծերացմամբ պայմանավորված սերնդափոխությունը էներգետիկական օբյեկտների բնականոն գործընթաց է: Էլեկտրաէներգետիկական համակարգի զարգացման երկարաժամկետ պլանավորման ժամանակ դրա տարրերի կյանքի տևողության որոշման հարցն արդիական է դառնում: Ծերացման արդյունքում նվազում է սարքավորման աշխատանքի հուսալիությունը, որի արդյունքում էլ աճում են վթարների հաճախականությունը, դրանց վերացման տևողությունը և ծախսերը:

Հաշվի առնելով, որ էներգահամակարգի տարրերի ծերացման վրա ազդող գործոնների փոփոխության մակարդակները ժամանակի ընթացքում անորոշ են, ուստի առաջարկվում է նշված խնդրի լուծման ստորև բերված մոտեցումը:

Խնդրի դրվածքը և մեթոդիկայի հիմնավորումը. Էլեկտրաէներգետիկական համակարգի զարգացման երկարաժամկետ պլանավորման ժամանակ հարկավոր է հաշվի առնել որոշ տարրերի ծերացման հանգամանքը և հնարավորինս ճշգրիտ գնահատել այդ տարրի ծառայության մնացորդային ռեսուրսը: Կախված սարքավորումների վերաբերյալ առկա տեղեկատվությունից՝ կարող են կիրառվել գնահատման տարբեր մեթոդներ: Առավել ճշգրիտ արդյունքներ հնարավոր է ստանալ էներգահամակարգի տարրերի ամբողջական տեխնիկական ուսումնասիրության արդյունքում: Նշված մեթոդը զգալի ծախսեր է պահանջում, այդ իսկ պատճառով գործնականում կիրառվում է եզակի դեպքերում [1]:

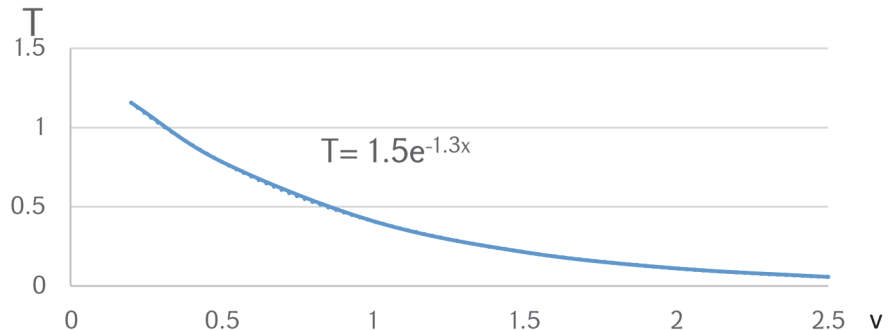
Սարքավորումների ծերացման ֆիզիկական գործընթացների վրա հիմնված մնացորդային ռեսուրսի անհատական կանխատեսման մեթոդները նույնպես գործնական լայն կիրառություն չեն գտել՝ կապված աշխատատարության և պատահական գործընթացների տեսության բարդ մաթեմատիկական ապարատի կիրառման հետ [2]:

Մահմանափակ տեղեկատվության և գնահատման ենթակա մեծաքանակ տարրերի առկայության պայմաններում գնահատման առավել պարզեցված տեխնոլոգիաների անհրաժեշտություն է առաջացել, որոնք հնարավորություն կընձեռեն գնահատումն իրականացնել նվազագույն մուտքային տեղեկատվության պարագայում [3]: Նշված պահանջներին բավարարում են գծային կամ էքսպոնենտային բաշխմամբ մաշվածության մոդելների վրա հիմնված տեխնոլոգիաները [4]: Հարկ է նշել, որ այդօրինակ տեխնոլոգիաների հիմքում դրված են մաշվածության դետերմինացված մոդելները, և ծառայության մնացորդային տևողությունը հաշվարկվում է որպես սարքավորման ծառայության նորմատիվային ժամկետի և արդյունավետ տարիքի տարբերություն:

Վերջին տարիներին լայն կիրառություն են գտել սարքավորումների հուսալիության տեսության շրջանակներում տեղ գտած մեթոդաբանության վրա հիմնված մոտեցումները, որոնց համաձայն՝ սարքավորման մնացորդային ժամկետը պատահական մեծություն է, որը հնարավոր է նկարագրել միայն հավանականային մոդելներով [5, 6]:

Հուսալիության հաշվարկներում նշված մոտեցման կիրառությունը հնարավորություն կտա սարքավորման փոխարինման վերաբերյալ որոշման կայացման ընթացքում հաշվի առնել, որ շահագործման փաստացի ժամկետը կարող է զգալիորեն գերազանցել նորմատիվայինը:

Հավանականային մեթոդների կիրառմամբ և նվազագույն մուտքային տեղեկատվության պայմաններում սարքավորման ծառայության ժամկետի կանխատեսման նպատակով կիրառվում է շահագործման նախորդող ժամանակահատվածի և մնացորդային միջին ժամկետի կախվածության կորը [7]: Նման կորի օրինակ բերված է նկ. 1-ում, որտեղ T -ն ծառայության մնացորդային ժամկետն է՝ ներկայացված հարաբերական միավորներով, և որոշվում է՝ հաշվի առնելով մնացորդային ժամկետի բաշխման խտությունը, իսկ v -ն՝ գնահատման պահին օբյեկտի տարիքը՝ ներկայացված հարաբերական միավորներով, և որոշվում է շահագործման փաստացի τ , և նորմատիվային τ_b , ժամկետների հարաբերակցությամբ հետևյալ արտահայտությամբ՝ $v = \frac{\tau}{\tau_b}$:



Նկ. 1. Ծառայության մնացորդային ժամկետի (T) կախվածությունը նախորդող ծառայության ժամկետից (v)

Ծառայության մնացորդային ժամկետի կանխատեսման ելակետային տվյալները տարրի շահագործման նորմատիվային և գնահատմանը նախորդող փաստացի ժամկետներն են: Նշված մեթոդում անուղղակիորեն հաշվի են առնվում ծերացման մեխանիզմները, որոնք հաշվի են առնված ծառայության ժամկետի վարիացիայի գործակցում, որն ընկած է հաշվարկների հիմքում: Նշվածը ապահովում է մեթոդի արդյունավետությունը և հանդիսանում պարզեցված մեթոդների համեմատ հիմնական առավելություններից մեկը:

Հարկ է նշել, որ մեթոդում կիրառված հաշվարկներում հաշվի է առնվել, որ շահագործման նորմատիվային ժամկետը, որը նշվում է տեխնիկական անձնագրերում և շահագործման փաստաթղթերում, ներկայացնում է օբյեկտի շահագործման նվազագույն ժամկետը, որի ընթացքում սարքավորումը չի կարող հասնել իր սահմանային նշանակությանը: Սակայն, քանի որ այդպիսի հնարավորությունը բացառել չի կարելի, ընդունվել է, որ ոչ ավելի, քան 10% դեպքերում սարքավորումը հանվում է շահագործումից մինչև շահագործման նորմատիվային ժամկետի լրանալը: Պարզ է, որ այդպիսի ենթադրությունների արդյունքում սարքավորման ծառայության ժամկետը, որը դիտարկվում է հետագա հաշվարկներում, գերազանցում է նորմատիվայինը: Միևնույն ժամանակ, տարբեր են նաև ծերացման մեխանիզմները:

Փաստորեն, հաշվարկների արդյունքում բերված կորի ստացման ընթացքում դիտարկված տվյալները նույնպես անորոշություն են պարունակում, որոնց բացասական ազդեցությունը փոխարինման վերաբերյալ որոշման կայացման վրա մեղմելու նպատակով առաջարկվում է դիտարկել ծառայության մնացորդային ժամկետի հաշվարկման հնարավոր սցենարներ: Մասնավորապես, հոռետեսական սցենարում կորի ստացման համար իրականացվող հաշվարկում դիտարկել, որ մինչև շահագործման նորմատիվային ժամկետի լրանալը՝ շահագործումից հանվող սարքավորումների քանակը չի գերազանցում 20%-ը, իսկ լավատեսական սցենարում՝ 5%-ը:

Համաձայն վերը դիտարկված մոդելի՝ բաշխման խտությունն ունի հետևյալ տեսքը.

$$f(t, \kappa, \sigma) = \frac{1}{t\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\left(\frac{-(\ln t - \kappa)^2}{2\sigma^2}\right)}, \quad (1)$$

$$t > 0, -\infty < \kappa < \infty, \sigma > 0,$$

որտեղ τ – ն ծառայության ժամկետն է, τ_b – ն՝ նորմատիվային ժամկետը, t –ն՝ վերջինների հարաբերակցությունը:

t պատահական մեծության մաթեմատիկական սպասումը՝ T , դիսպերսիան՝ D , և վարիացիայի գործակիցը՝ ρ , որոշվում են հետևյալ արտահայտություններով.

$$T = e^{\kappa + \sigma^2/2}, \quad (2)$$

$$D = e^{2\kappa + \sigma^2} (e^{\sigma^2} - 1), \quad (3)$$

$$\rho = \frac{\sqrt{D}}{T} : \quad (4)$$

Մեթոդի հեղինակների կողմից վարիացիայի գործակցի որոշման համար հիմք են ընդունվել համապատասխան գրականության ուսումնասիրության արդյունքները [1, 2, 8, 9], որոնք ցույց են տալիս, որ մեքենաների և սարքավորումների համար վարիացիայի գործակիցն ընկած է 0,3-ից 0,4 միջակայքում: Իրականացված հաշվարկներում վարիացիայի գործակիցն ընդունվել է հավասար 0,3-ի:

Ներկայացված հոռետեսական և լավատեսական սցենարների համար դիտարկենք որոշակի θ , որը բնութագրում է մինչև շահագործման նորմատիվային ժամկետի լրանալը շահագործումից հանվող սարքավորումների քանակը և հոռետեսական սցենարում ընդունում է 0,2 արժեքը, իսկ լավատեսական սցենարում՝ 0,05 արժեքը:

Վարիացիայի գործակցի 0,3 արժեքի և θ նշված մեծությունների դեպքում դիտարկվող սցենարներին համապատասխան ծառայության միջին մնացորդային ժամկետները ներկայացված են աղ. 1-ում:

Աղյուսակ 1

Ծառայության միջին մնացորդային ժամկետը՝ T , և դիսպերսիան՝ D

Ցուցանիշը	Հոռետեսական սցենար	Լավատեսական սցենար
θ	0,2	0,05
T	1,349859	1,716007
D	0.16399	0.26502

Հաշվի առնելով ներկայացված ենթադրությունները և օգտվելով (2)-(4) արտահայտություններից՝ կարող ենք հաշվարկել լոգարիթմական նորմալ բաշխման բնութագրերը՝ κ -ն և σ -ն, որոնք բնութագրում են օբյեկտը շահագործումից դուրս բերելու գործընթացի հավանականային հատկությունները:

Այդ նպատակով լուծենք հետևյալ հավասարությունների համակարգերը համապատասխանաբար հոռետեսական և լավատեսական սցենարների համար, որոնց արդյունքները ներկայացված են աղ. 2-ում:

$$\begin{cases} e^{\kappa+\sigma^2/2} = T_{hnm} \\ e^{2\kappa+\sigma^2}(e^{\sigma^2} - 1) = D_{hnm} \end{cases} \quad (5)$$

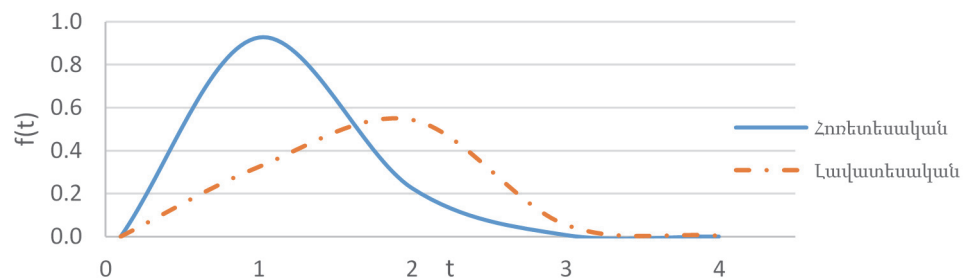
$$\begin{cases} e^{\kappa+\sigma^2/2} = T_{lwf} \\ e^{2\kappa+\sigma^2}(e^{\sigma^2} - 1) = D_{lwf} \end{cases} \quad (6)$$

Աղյուսակ 2

Լոգարիթմական նորմալ բաշխման բնութագրերը

Բնութագրերը	Հոռետեսական սցենար	Լավատեսական սցենար
κ	0,256911	0,496911
σ	0,29356	0,29356

Այս դեպքում հոռետեսական և լավատեսական սցենարների համար սարքավորման ծառայության ժամկետի բաշխման խտությունները կունենան նկ.2-ում պատկերված տեսքերը:



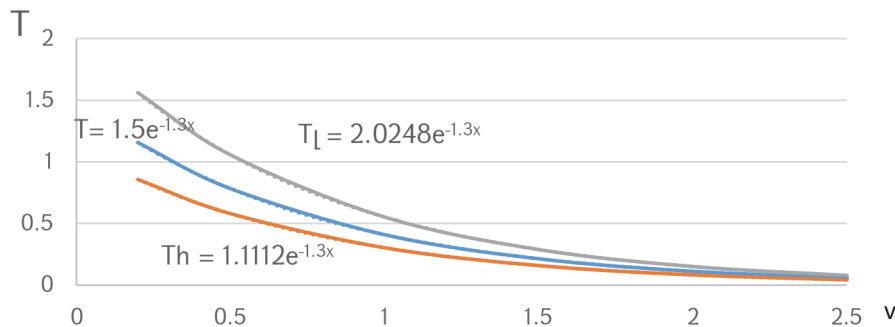
Նկ. 2. Ծառայության ժամկետի բաշխման խտությունն ըստ սցենարների

Հաշվի առնելով, որ շահագործման միևնույն պայմանների դեպքում օբյեկտի շահագործման ժամկետի ընթացքում նվազում է դրա ծառայության մնացորդային արժեքը, գնահատվող օբյեկտի մնացորդային ժամկետի բաշխվածությունը հաշվարկվել է՝ ելնելով հավանականության պայմանական բաշխվածությունից: Լոգարիթմական նորմալ բաշխվածության պայմանական խտությունը, արտահայտ-

ված հարաբերական միավորներով, որը բավարարում է այն պայմանին, որ օբյեկտը շահագործվում է մինչև որոշակի τ տարիք, որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ.

$$f(t) \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2\kappa\sigma t}} e^{-\frac{(\log t - \kappa)^2}{2\sigma^2}}, t > \frac{\tau}{\tau_b}, \\ 0, t \leq \frac{\tau}{\tau_b}: \end{cases} \quad (7)$$

Ունենալով վերոնշյալ արտահայտությամբ որոշվող ծառայության մնացորդային ժամկետի բաշխվածությունը և հաշվի առնելով աղ. 2-ում ներկայացված բնութագրերը, կարող ենք որոշել ծառայության մնացորդային ժամկետի միջին մեծությունը հարաբերական միավորներով՝ T -ն, այն դեպքում, երբ օբյեկտը գնահատման պահից առաջ որոշակի τ ժամանակ շահագործվել է: T -ի շահագործման փաստացի ժամկետից կախվածության որոշումն իրականացվել է նշված բաշխման խտությամբ գեներացված պատահական մեծությունների վիճակագրական մոդելավորմամբ: Հաշվարկման արդյունքները ներկայացված են նկ. 3-ում:



Նկ. 3. Ծառայության մնացորդային ժամկետի (T) կախվածությունը նախորդող ծառայության ժամկետից (v) ըստ սցենարների՝ T_L – լավատեսական սցենար, T_h – հոռետեսական սցենար և T հաշվարկային

Էներգահամակարգի տարրերի բնականոն փոխարինման ժամկետի որոշման նպատակով առաջարկվում է կիրառել ոչ հստակ բազմությունների տեսությունը [10]:

ԷԷՀ տարրերի փոխարինման վերաբերյալ որոշման կայացման նպատակով ոչ հստակ բազմությունների կիրառության միջոցով հնարավորություն է ստեղծվում ստանալ ռիսկերի քանակային հաշվարկման մաթեմատիկական մոդել:

Դիտարկենք այնպիսի դեպք, երբ սարքավորման ծառայության որևէ i -րդ տարում կատարվում է ծառայության մնացորդային ժամկետի գնահատում երկու եղանակով՝ վերոնշյալ եղանակով և փորձագիտական գնահատման եղանակով,

որը հաշվի է առնում շահագործման պայմանների առանձնահատկությունները (բեռնավորվածության մակարդակ, կլիմայական պայմաններ, խափանումների քանակ և այլն): Ինչպես նշվեց, սարքավորման աշխատանքի մնացորդային ժամկետը կարող է հաշվարկվել հոռետեսական կամ լավատեսական սցենարներով: Այս անորոշությունը կարելի է ներկայացնել ոչ հստակ բազմության միջոցով, որի պատկանելության ֆունկցիան նշանակենք $\mu_T(x)$: Փորձագետի գնահատականը նույնպես կարող է լինել ոչ հստակ: Այս անորոշությունը նույնպես ներկայացնենք ոչ հստակ բազմության միջոցով, որի պատկանելության ֆունկցիան նշանակենք $\mu_G(x)$: Առաջանում է սարքավորման ծառայության մնացորդային ժամկետի սխալ գնահատման ռիսկ: Այսպիսի սխալ գնահատումը կհանգեցնի սարքավորման բնականոն փոխարինման ժամկետների սխալ պլանավորման, ինչը, իր հերթին, կառաջացնի տեխնիկատնտեսական վնասներ:

Վերջին տարիներին ռիսկերի գնահատման նպատակով առավել մեծ կիրառություն են ստանում ոչ հստակ բազմություններով մոդելները [11-13], որոնցում, ոչ հստակ փոփոխականները բնութագրվում են պատկանելության ֆունկցիայի՝ $\mu(x)$ միջոցով: Առաջադրված խնդրի լուծման նպատակով օգտագործենք ոչ սիմետրիկ գաուսյան ֆունկցիաներով ներկայացված ոչ հստակ եզրակացությունների հետ կապված ռիսկերի գնահատման բանաձևը [14], որտեղ որպես կորստի ֆունկցիա կիրառվում է Տագուտիի միջին կորուստների ֆունկցիան, ինչը հնարավորություն է տալիս գնահատել ոչ միայն կորուստների քանակական մեծությունը, այլև փոփոխելով ռիսկի մեծությունը՝ մոդելավորել որոշում կայացնողի վերաբերմունքը ռիսկի նկատմամբ:

Հետազոտության արդյունքները. Ներկայացված մեթոդիկայի գործնական կիրառության նպատակով դիտարկենք բարձր լարման տրանսֆորմատորի փոխարինման վերաբերյալ որոշում կայացնելու ռիսկերի գնահատում:

Համաձայն ուժային տրանսֆորմատորների տեխնիկական անձնագրերի՝ նորմատիվային ծառայության ժամկետը 25 տարուց ոչ պակաս է, այն դեպքում, երբ շահագործման ընթացքում ժամանակին փոխարինվել են սարքավորման տարրերը և կոմպլեկտավորողները, որոնք ծառայության ավելի կարճ ժամկետ ունեն [15]: Մեր օրինակում դիտարկվող տրանսֆորմատորի վերաբերյալ առկա են հետևյալ տվյալները.

ծառայության նորմատիվային ժամկետը՝ τ_b , 25 տարի,

ընթացիկ տարիքը՝ τ , 20 տարի:

Օգտվելով վերոհիշյալ մեթոդիկայից և նկ. 3-ում ներկայացված սցենարներից՝ հաշվարկենք տրանսֆորմատորի ծառայության միջին ժամկետը: Ներկայացված օրինակի համար ծառայության ժամկետը, արտահայտված հարաբերական միավորներով, ունի $v = \frac{\tau}{\tau_b} = \frac{20}{25} = 0.8$ արժեքը:

Նկ. 3-ում բերված գրաֆիկների միջոցով հաշվարկված մնացորդային ծառայության ժամկետները հարաբերական միավորներով հետևյալն են. $T_h = 0.4$, $T = 0.5$, $T_l = 0.4$: Այստեղից՝ միջին մնացորդային ժամկետը հաշվարկվում է հարաբերական միավորներով ծառայության միջին ժամկետի և ծառայության նորմատիվային ժամկետի արտադրյալով և ներկայացված է աղ. 3-ում:

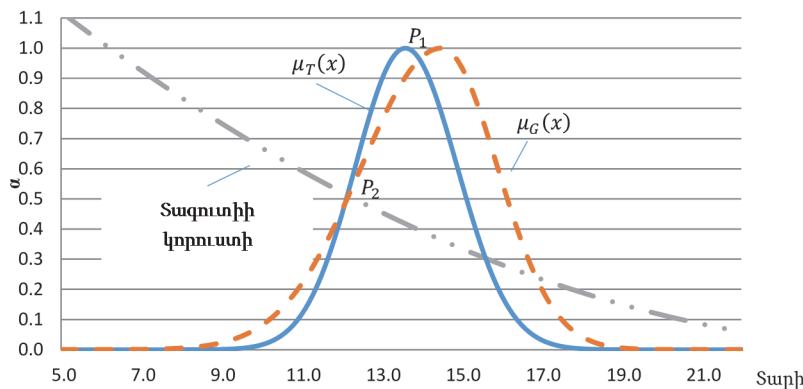
Փորձագետի կողմից իրականացվել է տրանսֆորմատորի շահագործման նախորդ 15 տարիների հուսալիության բնութագրերի և ներկայիս տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրություն, և ներկայացված փորձագիտական եզրակացության մեջ նշվել է, որ տրանսֆորմատորի տեխնիկական տեսապես նպատակահարման շահագործման ժամկետը կարող է կազմել 15...20 տարի՝ կախված ընթացիկ պահպանման պայմաններից: Փորձագետի գնահատականը նույնպես ներկայացված է աղ. 3-ում [16]:

Աղյուսակ 3

Ծառայության միջին մնացորդային ժամկետի գնահատականներն ըստ եղանակների և սցենարների

№	Գնահատման եղանակները	Հոռետեսական	Բազային	Լավատեսական
1	Վիճակագրական մեթոդով հաշվարկված ծառայության միջին ժամկետը, տարի	9,8	13,6	17,9
2	Փորձագետի գնահատականը, տարի	8	14,5	19

Հաշվի առնելով աղ. 3-ում ներկայացված տվյալները, ըստ գնահատման մեթոդների և սցենարների ծառայության մնացորդային ժամկետի պատկանելության ֆունկցիաները կունենան հետևյալ տեսքը (նկ. 4):



Նկ. 4. Ծառայության մնացորդային ժամկետի որոշման պատկանելության ֆունկցիաները՝ $\mu_G(x)$ – փորձագիտական գնահատականի հիման վրա, $\mu_T(x)$ – ծառայության միջին ժամկետի հաշվարկման մեթոդի հիման վրա

Ինչպես երևում է նկ. 4-ից, $\mu_T(x), \mu_G(x)$ ֆունկցիաները հատվում են $P_1(13.9; 0.96)$ և $P_2(12.1; 0.49)$ կետերում: P_1 կետը ռիսկի տիրույթի վերին սահմանն է, և $\alpha \geq P_1$ ցանկացած կտրվածքում ռիսկը բացակայում է, իսկ $\varepsilon \leq \alpha < P_1$ տիրույթում ռիսկային իրավիճակ է առաջանում:

Նշված դեպքի համար ներկայացված ռիսկերի հաշվարկման մոդելի միջոցով իրականացված հաշվարկների արդյունքում ռիսկի մեծությունն է՝ Risk=0.81:

Եզրակացություն. Մշակվել է էներգահամակարգի տարրերի փոխարինման մեթոդիկա, որը հնարավորություն է տալիս նվազեցնել փոխարինման վերաբերյալ որոշման կայացման ռիսկը: Ոչ սիմետրիկ գաուսյան ֆունկցիաներով ներկայացված ոչ հստակ եզրակացությունների հետ կապված ռիսկերի գնահատման բանաձևի կիրառությունը հնարավորություն է ստեղծում՝ ստանալու ռիսկերի քանակային հաշվարկման մաթեմատիկական մոդել և տարրերի փոխարինման վերաբերյալ կայացնելու արդյունավետ որոշում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Надежность и эффективность в технике: Справочник. В 10 томах.- М.: Машиностроение, 1987. - 351с.
2. **Болотин В.В.** Прогнозирование ресурса машин и конструкций. – М.: Машиностроение, 1984. -312 с.
3. **Ковалев А.П., Курова Е.В.** Массовая оценка оборудования: методика и проблемы // Вопросы оценки. - 2003. - №№ 1, 2.-С.14-19,48-51.
4. **Андрианов Ю.В., Юдина В.** Систематизация методов расчета при оценке машин и оборудования. - <http://www.valnet.ru/m7-157.phtml>
5. **Решетов Д.Н., Иванов А.С., Фадеев В.З.** Надежность машин.- М.: Высшая школа, 1988. - 238 с.
6. **Шинкевич О.К.** Проблемы определения среднего срока службы оборудования// Материалы научной конференции молодых ученых и студентов “Инновации в экономике. – 2007”: Тезисы докладов.- М.: ИЦ МГТУ “Станкин”, 2007. – С.21-25.
7. **Лейфер Л.А., Кашникова П.М.** 2007, Он-лайн библиотека оценщиков LABRATE.RU, 2002–2007.
8. **Лейфер Л.А.** Методы прогнозирования остаточного ресурса машин и их программное обеспечение.- М.: Знание, 1988. - 60 с.
9. **Лейфер Л.А., Разживина В.С.** Вероятностное описание характеристик усталости на основе распределения Кептейна// В кн.: Точность и надежность механических систем. Исследование деградации машин. -Рига, 1988.- С.73- 91.
10. **Buckley J.** The Fuzzy Mathematics of Finance// Fuzzy Sets & Systems. -1987. - №21.- P. 257-273.
11. **Непомнящий Е.Г.** Инвестиционное проектирование: Учебное пособие. –Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2003. -262 с.

12. **Дубров А.М., Лагоша Б.И., Хрусталеv Е.Ю.** Моделирование рисковvх ситуаций в экономике и бизнесе: Учебное пособие /Под ред. Б.А. Лагоши.-М: Финансы и статистика, 2000.-176с.
13. **Недосекин А.О.** Методологические основы моделирования финансовой деятельности с использованием нечетко-множественных описаний: Дис. ...докт. экон. наук. - СПб., 2003. - 280 с.
14. **Շնյւշն Գ.Լ.** Անորոշության պայմաններում ներդրումային նախագծերի ռիսկի գնահատման մեթոդ՝ ոչ հստակ բազմությունների կիրառմամբ // «Մխիթար Գոշ» գիտամեթոդական հանդես: -Երևան, 2013.- 7-9(38).- էջ 153-156:
15. Технический паспорт, трансформаторы силовые ТМ, ТМГ, ТМЭ, ТМЭГ, ТМБГ, ТМСУ, ТМГСУ, http://www.mitek.spb.ru/files/pasport_tmg_1351076945.pdf
16. **Осотов В.Н.** Особенности оценки состояния силовых трансформаторов с большим сроком службы <http://forca.ru/stati/podstancii/ostatochnyy-resurs-silovyh-transformatorov.html>.

Հայաստանի Հանրապետության հանրային ծառայությունները կարգավորող հանձնաժողով: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 17.09.2018:

Т.С. ГНУНИ, Г.Л. КОЛЯН

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО СРОКА СЛУЖБЫ ЭЛЕМЕНТОВ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Разработана методика принятия решения о замене элементов энергосистемы, которая дает возможность снизить риск принятия решения о замене.

Ключевые слова: элементы энергосистемы, замена, принятие решения, риск, несимметричная гауссова функция.

T.S. GNUNI, G.L. KOLYAN

DEFINING THE ENERGY SYSTEM ELEMENT RESIDUAL SERVICE LIFE UNDER THE CONDITIONS OF UNCERTAINTY

The methodology of decision making on the energy system element replacement has been developed, which provides on opportunity to reduce the decision making risk.

Keywords: energy system elements, replacement, decision making, risk, asymmetric gaussian function.