

	<p>ԱԳՐԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱ Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան AGRISCIENCE AND TECHNOLOGY АГРОНАУКА И ТЕХНОЛОГИЯ</p>	<p>Միջազգային գիտական պարբերական</p>	
		<p>ISSN 2579-2822</p>	

Կայքէջ՝ anau.am/scientific-journal

ՀՏԴ 629.33-2

ԱՎՏՈՏՐԱՎՅՈՐՆԵՐԻ ԵՎ ԱԳՐԵՎԱՏՆԵՐԻ ՌԵՍՈՒՐՍԱՅԻՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՌԻՍԿԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱՅԻ ՄՇԱԿՈՒՄ

Կ.Հ. Մոսիկյան *տեխ.գ.թ.*, Ա.Մ. Եսոյան *տեխ.գ.դ.*, Ա.Մ. Զինյան *տեխ.գ.թ.*, Մ.Գ. Պապիկյան

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան

karomosikyan@mail.ru, esoyan62@mail.ru, jinyan@mail.ru, maga.p@mail.ru

Տ Ե Ղ Ե Կ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

Բանալի բառեր՝
ռիսկեր, իմպերատիվ, Սոյուդենտի գործակից, ակտիվ անվտանգություն, ավտոտրակտորներ

Ա Մ Փ Ո Փ Ա Գ Ի Ր

Հետազոտության ընթացքում, ըստ կոռելյացիոն վերլուծության, արտածվել է մերժերի և խափանումների, որպես պատահական մեծությունների, բաշխման ֆունկցիան, որի հիման վրա α -ից β միջակայքում որոշվել են մեքենամասերի ռեսուրսային ցուցանիշների ռիսկերը:

Բարդ համակարգերի և դրանց տարրերի ռեսուրսային ցուցանիշների ռիսկերը գնահատվել են մաթեմատիկական վիճակագրության տեսության հիման վրա:

Ռիսկերի գնահատման մշակված մեթոդիկական կարող է օգտագործվել նաև գյուղատնտեսական մեքենաների և տրակտորների ռեսուրսային ցուցանիշների ռիսկերը հաշվարկելիս:

Նախաբան

Տեխնիկական բարդ համակարգերի ռեսուրսային ցուցանիշների ռիսկերի գնահատումն ընդունված է կատարել ըստ անմերժ աշխատանքի միջին տևողության (վազքի): Գնահատման այս եղանակը հիմնված է GOCT 27.002-2015-ի չափորոշիչների և շահագործման պայմաններում հետազոտության արդյունքների վերլուծությունների վրա: Սակայն հարկ է նշել, որ տեխնիկական բարդ համակարգերի, հատկապես ավտոտրանսպորտային միջոցների, տրակտորների և գյուղատնտեսական տեխնիկայի շահագործման պայմաններն էականորեն տարբերվում են: Ավտոտրանսպորտային գործընթացները, մասնավորապես միջպետական ուղևորափոխադրումները և բեռնափոխադրումները պահանջում են շարժակազմի տեխնիկական պատրաստվածության բարձր մակարդա-

կի ապահովում: Ընդ որում՝ վերջինս կարևորվում է ինչպես երթուղում նախատեսված ժամանակացույցի պահպանման, այնպես էլ անվտանգ երթևեկության տեսանկյունից:

Ամորտիզացիոն շահագործման ընթացքում ուղևորատար և բեռնատար տրանսպորտային միջոցների ակտիվ անվտանգությունն ապահովող համակարգերի անմերժ աշխատանքի հավանականությունն ընդունվում է 0,93 մակարդակից ոչ պակաս: Այդ համակարգերի մեքենամասերի ռեսուրսային ցուցանիշների ռիսկերը գնահատվում են ըստ շահագործական և ճանապարհային փորձարկումների վերլուծությունների արդյունքների:

Ռիսկերի գնահատման մշակված նոր եղանակի մեթոդաբանությունը հիմնված է կոռելյացիոն վերլուծության վրա:

Նյութը և մեթոդները

Հայտնի է, որ մեքենամասերի հանգույցների, մեխանիզմների նախագծման և արտադրության ժամանակ հաշվի են առնվում դրանց վրա ազդող գործոնները: Սակայն հնարավոր չէ միաժամանակ հաշվի առնել շահագործման պայմանների կատեգորիան, վարորդի (օպերատորի) մասնագիտական հմտությունները, տեխնիկական շահագործման տեխնոլոգիական բաղադրիչը, օգտագործվող շահագործական նյութերի որակական հատկանիշների համապատասխանությունն ընդունված ստանդարտների (ГОСТ 27.002-2015) պահանջներին: Ուստի շահագործման պայմաններում ռիսկերի գնահատումը դառնում է բազմաբնույթ և ձեռք բերում իմպերատիվ նշանակություն: Այսպես՝ վարորդի հմտությունները կարող են կոմբինացիայի միջին ռեսուրսը նվազեցնել 10-30 %-ով, իսկ ճանապարհային պայմաններն ավտոմոբիլի ռեսուրսը նվազեցնում են մինչև 50 % (К.А. Мосилян, М.С. Барсегян, 2017):

Ավտոմոբիլների և տրակտորների տեխնիկական սպասարկման, խնամքի, նորոգման տեխնոլոգիական սարքավորումների առկայությունը կամ բացակայությունն ուղղակիորեն ազդում են դրանց ռեսուրսային ցուցանիշների փոփոխության վրա:

Ավտոմոբիլների շահագործման ճանապարհային պայմանները, վարորդների կողմից վարման տարբեր հնարքների կիրառումը նպաստում են մեքենամասերի երաշխիքային ռեսուրսի փոփոխությանը: Արդյունքում ձևավորվում է տարբեր արժեքների ստոխաստիկ շարք, որին բնորոշ է պատահական մեծությունների բաշխման որոշակի օրինաչափություն:

Տեխնիկական բարդ համակարգերի մեքենամասերի ռեսուրսային ցուցանիշների բաշխման օրինաչափությունները (նորմալ բաշխման օրինաչափությունից մինչև էքսպոնենցիալ բաշխման օրինաչափություն) խիստ տարբեր են: Որպես դրա ակնհայտ դրսևորում կարելի է դիտարկել ավտոմեքենայի անվադողի նախաշանկարի մաշվածքը (նորմալ բաշխման օրինաչափություն) և սեղմված օդի արտահոսքի հետևանքով անվադողի խցի վնասվելը (էքսպոնենցիալ բաշխման օրինաչափություն):

Այսպիսով՝ անհրաժեշտություն է առաջանում գնահատել տեխնիկական բարդ համակարգերի ռեսուրսային ցուցանիշների ռիսկերը տվյալ շահագործման պայմաններում:

Տեխնիկական բարդ համակարգերի, մասնավորապես ավտոտրակտորների և գյուղատեխնիկայի համար կարևորվում է կոնկրետ համակարգի, մեխանիզմի, հանգույցի, մինչև անգամ մեքենամասի ընտրությունը: Օրինակ՝ ավտոմոբիլների համար առաջնային նշանակություն ունեն ակտիվ անվտանգության համակարգերը, հատկապես արգելակման համակարգը և ղեկային վարումը:

Նշված համակարգերի ռեսուրսային ցուցանիշների ռիսկերի գնահատումը նպատակահարմար է կատարել ըստ մաթեմատիկական վիճակագրության, հավանականությունների տեսության և կոմբյուցիոն վերլուծության (Е.С. Вентцель, 1964, Я.И. Лукомский, 1961):

Արդյունքները և վերլուծությունը

Այսպես՝ գնահատենք ավտոմոբիլի ակտիվ անվտանգության համակարգի որևէ մեքենամասի ռեսուրսային ցուցանիշների ռիսկերը շահագործման կոնկրետ պայմաններում:

Դիցուք α -ից β միջակայքում մեքենամասի ռեսուրսի (X) բաշխումը բնութագրվում է նորմալ բաշխման օրինաչափությամբ, m մաթեմատիկական սպասումով և σ միջին քառակուսային շեղումով: Մեքենամասի ռեսուրսային ցուցանիշներն ապահովող հավանականությունը որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ (Е.С. Вентцель, 1964).

$$P(\alpha < X < \beta) = F(\beta) - F(\alpha), \tag{1}$$

որտեղ $F(X)$ -ը X մեծության բաշխման ֆունկցիան է:

Պատահական X մեծության բաշխման ֆունկցիան որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ.

$$f(X) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(X-m)^2}{2\sigma^2}}: \tag{2}$$

Բաշխման ֆունկցիան կլինի՝

$$F(X) = \int_{-\infty}^X f(X) dX = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^X e^{-\frac{(X-m)^2}{2\sigma^2}} df: \tag{3}$$

(3) բանաձևում կատարվում է փոփոխականի նշանակում՝

$$\frac{X-m}{\sigma} = t:$$

Արդյունքում՝

$$F(X) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\frac{X-m}{\sigma}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt: \tag{4}$$

e^{-t^2} -ն կամ $e^{-\frac{t^2}{2}}$ -ն որոշվում է ըստ համապատասխան աղյուսակի (Е.С. Вентцель, 1964):

Որպես ֆունկցիա է ընտրվում՝

$$\Phi(X) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\frac{t^2}{2}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt: \tag{5}$$

Ձևափոխումների արդյունքում՝

$$P(\alpha < X < \beta) = \Phi\left(\frac{\beta-m}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha-m}{\sigma}\right): \tag{6}$$

(6) բանաձևը ցույց է տալիս $\frac{\beta-m}{\sigma}$ -ի առավելագույնից մինչև միջին արժեքները՝ արտահայտված միջին քառակուսային շեղումներով:

Շահագործական փորձարկումների միջոցով պարզվել է, որ ԳԱՉԵԼ մակնիշի միկրոավտոբուսի արգելակման համակարգի հետին կամրջակի արգելակման կոճղակների ռեսուրսը Երևանի ներքաղաքային հաստատուն երթուղիներում իրականացվող ուղևորափոխադրումների ժամանակ (շահագործման երրորդ կատեգորիա) կազմում է 38,0-43,0 հազ. կմ (ըստ n=84 փորձերի արդյունքների): Ստացված տվյալները ներկայացված են աղյուսակում:

Աղյուսակ. Արգելակման կոճղակի ռեսուրսի բաշխումը*

<i>X_i</i> , հազ. կմ	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0
<i>n</i> (դեպքերի քանակը)	3	6	31	32	8	4
Դեպքերի տեսակարար կշիռը, %	3,5	7,1	36,9	38,1	9,5	4,9
Δ <i>X</i> , հազ. կմ	2,5	1,5	0,5	1,5	1,5	2,5

*Կազմվել է հեղինակների կողմից:

Դասակարգման քայլն ընդունվում է 1,0 հազ. կմ և որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{1 + 3,3lgN} = \frac{43 - 38}{1 + 3,3 \cdot 1,92} = 0,68 \text{ հազ. կմ:}$$

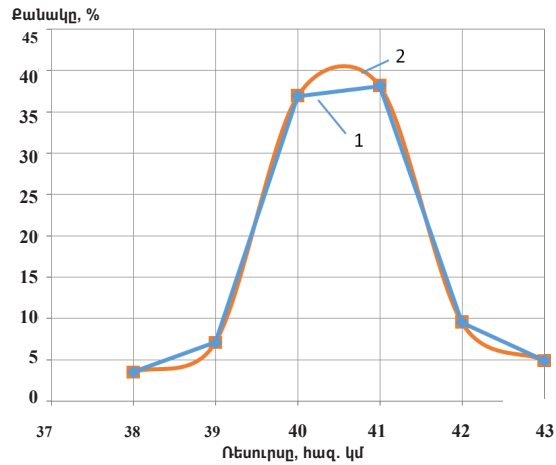
Արգելակման կոճղակի ռեսուրսի բաշխման բնութագրիչները որոշվում են (1) և (2) բանաձևերով: Ըստ հաշվարկների՝ $\bar{X} = 40,5$ հազ. կմ, միջին քառակուսային շեղումը կազմում է $\sigma = 7,29$ հազ. կմ, վարիացիայի գործակիցը՝ $V = 0,18$: Ստացված բնութագրիչների համաձայն՝ արգելակման կոճղակի ռեսուրսի բաշխումը բնութագրվում է Նորմալ բաշխման օրինաչափությամբ, որը ներկայացված է նկարում:

Ըստ ստացված օրինաչափության՝ որոշվում է արգելակման կոճղակի ռեսուրսի նվազագույն արժեքի շեղումը միջին արժեքից (Я.И. Лукомский, 1961, К.А. Мосиян, М.С. Барсегян, 2017).

$$\Delta X_{\min} = \frac{\bar{X} - X_{\min}}{n} : \tag{7}$$

Արժեքները տեղադրելու արդյունքում՝

$$\Delta X_{\min} = \frac{40,5 - 38}{84} = 0,41 \text{ հազ. կմ:}$$



Սկ. Արգելակման կոճղակի ռեսուրսի բաշխումը. 1 - բաշխման պոլիգոն, 2 - բաշխման տեսական կոր (կազմվել է հեղինակների կողմից):

Երաշխիքային կամ գամմա տոկոսային ռեսուրսն ընտրվում է ըստ 93 % հավանականության՝ $X_{\gamma} = 93$ %, որի դեպքում արգելակման կոճղակի երաշխիքային ռեսուրսը կկազմի՝

$$X_{\gamma} = X_{93} = \frac{40,5 \cdot 93}{100} = 37,8 \text{ հազ. կմ:}$$

Այսպիսով՝ արգելակման կոճղակի ռեսուրսային ցուցանիշների ռիսկերը կկազմեն՝

$$R = \frac{\bar{X} - X_{\gamma}}{100} = \frac{40,5 - 37,8}{100} = 0,027 \text{ կամ } 2,7 \%:$$

Արգելակման կոճղակի ռեսուրսային ցուցանիշների ռիսկերի հաշվարկման ժամանակ դիտարկվել են շահագործման երրորդ կատեգորիայի պայմանները: Չարկ է նշել, որ շահագործման պայմանների փոփոխությամբ կարող են ստացվել ռիսկերի գնահատման հաշվարկային այլ տվյալներ:

Եզրակացություն

Ամրոտիզացիոն շահագործման ընթացքում տրանսպորտային միջոցների ագրեգատների, հատկապես ակտիվ անվտանգության համակարգի որևէ մեքենամասի ռեսուրսային ցուցանիշների ռիսկերի որոշման նպատակով անհրաժեշտ է կատարել դրանց գամմա տոկոսային ռեսուրսի ռիսկերի գնահատում: Տրանսպորտային ընկերություններում նշված խնդրի լուծումը հնարավորություն կտա Էականորեն բարելավել ավտոմոբիլների տեխնիկական պատրաստականության գործակիցը և տրանսպորտային միջոցների աշխատանքի արտադրողականությունը:

Ավտոմոբիլի ագրեգատների ռեսուրսային ցուցանիշների հաշվարկն ըստ դրանց բաշխման օրինաչափությունների հնարավորություն է տալիս գնահատել ագրեգատների մերժերի հավանականությունը և այն ռիսկերը, որոնք առկա են տեխնիկական շահագործման որոշակի եղանակների ընտրության դեպքում:

Ռիսկերի գնահատման մշակված եղանակը ֆորսմաժորային իրավիճակներից խուսափելու կամ, ինչպես ընդունված է ասել, կառավարելի ռիսկերի հնարավոր միջոց է:

Գրականություն

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. - М.: Наука, 1964. - 564 с.
2. Лукомский Я.И. Теория корреляционного анализа и её применение при решении производственных задач. - М.: Наука, 1961. - 391 с.
3. Мосикян К.А., Барсегян М.С. Разработка концепции определения амортизационного срока службы автомобиля // Евразийский союз ученых (ЕСУ). - № 1 (34). - Часть 1. - М., 2017. - С. 52-55.
4. ГОСТ 27.002-2015. Надежность в технике (ССНТ). Термины и определения, 2016.

АННОТАЦИЯ

Разработка методики расчета рисков ресурсных показателей автотракторов и агрегатов

В ходе исследования, по теории корреляционного анализа, выведена функция распределения отказов и сбоев как случайных величин, на основе которой определены риски ресурсных показателей деталей машин в интервале от α до β .

Риски ресурсных показателей сложных систем и их элементов оценены на основе теории математической статистики.

Разработанная методика оценки рисков может также использоваться при расчете рисков ресурсных показателей сельскохозяйственных машин и тракторов.

ABSTRACT

Developing Risk Estimation Methodology for the Resource Indicators in Auto Tractors and their Aggregates

During the investigations the distribution function of the rejects and failures as random variables per correlation analysis has been derived, based on which the risks of the resource indices in the machine parts within the range of α to β have been estimated.

The risks of the resource indicators in the complex systems and in their elements have been assessed based on the theory of mathematical statistics.

The developed methodology for risk assessment can be also used in the risk estimation of the resource indicators for the agricultural machines and tractors.

Ընդունվել է՝ 04.06.2020 թ.
Գրախոսվել է՝ 29.06.2020 թ.