

АНАЛИЗ И ОБРАБОТКА НА ЕКСПЕРТНА ИНФОРМАЦИЯ ОТ ПРОВЕДЕНО ИЗСЛЕДВАНЕ ЗА ДИАГНОСТИКА НА ДИЗЕЛОВА ГОРИВНА УРЕДБА

Александър Стоянов, Георги Кръстев

This paper presents two methods for processing the information based on experimental study. Numerical values have been obtained by examining diesel fuel system.

Key words: diesel fuel system, expert systems, fault, smoke;

ВЪВЕДЕНИЕ

Ускорената иновация на транспортната техника поставя високи изисквания за квалификацията и необходимите знания пред сервизните специалисти. На практика те трябва да имат задълбочени познания, както за структурата и конструктивните особености, така и за причинно-следствените връзки между отказите и признаците (симптомите) на различните типове и марки автомобили [3].

Поради тази причина в сервизната дейност при съвременните условия се налага да се използват експертни системи. Това са методи за интеграция на мненията на високо квалифицирани специалисти – експерти.

Експертните системи се използват в сервизната дейност за откриване на откази (в 37% от случаите на т.н. „горещи телефонни линии“ за откриване на откази по заявка на клиенти; в 32% за нуждите на сервизните работници и в 10% за използване от самите клиенти) и за организацията и управлението на сервизната дейност [4].

Методите за получаване на експертни оценки се разделят на две основни групи: колективна работа на експертни групи от специалисти и получаване и обработка на индивидуалните оценки на членове на експертни групи.

Към първата група спадат: съвещания, т.е. метод на откритото обсъждане и приемане на решения; методът на „мозъчната атака“; методът на „съда“.

При втората група за получаването на мнението на всеки експерт се използва интервю във вид на свободна беседа или от типа „въпрос – отговор“, а също така и анкетирането, в процеса на който всеки експерт дава количествена оценка на сравняваните фактори.

Целите на експертизата се определят в съответствие с обекта, целите и задачите на неговото използване и управление. Те се ориентират обикновено към получаване на информация, която да бъде използвана за последващи анализи и вземане на решение. Експертните оценки са само основа за вземане на решение, без да се отъждествяват със самите решения. В решенията намират отражение и други фактори, които не са обект на експертизата.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Методика на изследването за определяне на числовите оценки.

От експертите се иска да дадат своя оценка за очакваната стойност на дадена променлива. Нека това е величината X . Експертите са N на брой. Според правилата на провеждане на експертизата те може да са изолирани или не, да има или да няма обратна връзка. На експертите може да е дадена допълнителна информация, например за стойности на променливата в минали периоди, оценки за стойностите на променливи, свързани с разглежданата величина X и др.

Всеки от експертите дава своята оценка. Оценката на i -я експерт е x_i , $i = 1, 2, \dots, N$. Когато експертите са с еднакви тегла, средната оценка е

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} \quad (1)$$

Когато за отделните експерти са определени коефициенти на компетентност, те могат да бъдат използвани в качеството на тегла. Тогава средната стойност на X , според оценките на експертите, се изчислява като

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i k_i}{\sum_{i=1}^N k_i}, \quad (2)$$

където k_i е теглото на експерт i . Степента на съгласуваност на мненията на експертите се измерва с дисперсията

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 k_i}{\sum_{i=1}^N k_i} \quad (3)$$

Доверителният интервал за средната на оценяваната величина се определя като

$$\bar{x} - t_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + t_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (5)$$

където t_α се определя за степени на свобода $n-1$ и приет коефициент на увереност α .

Модификация на горния случай се явява, когато експертите дават по няколко оценки за разглежданата величина - например песимистична, най-вероятна и оптимистична. Ако с j се означа вида на оценката, а с α_j , теглото на j -та оценка, и експертите дават оценки x_{ij} , тогава средната оценка от експертизата се определя по формулата

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{\sum_{j=1}^m x_{ij} \alpha_j}{\sum_{j=1}^m \alpha_j} k_i}{\sum_{i=1}^N k_i}. \quad (5)$$

Нека с α_1 е означено теглото на песимистичната оценка, с α_2 на най-вероятната и с α_3 – на оптимистичната. Тогава експертната оценка се определя като

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_{i1} \alpha_1 + x_{i2} \alpha_2 + x_{i3} \alpha_3}{\sum_{i=1}^N (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3)} k_i. \quad (6)$$

Степента на съгласуваност на оценките на експертите се измерва с

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2 k_i}{\sum_{i=1}^N k_i} + \frac{\sum_{i=1}^N (\bar{x}_i - \bar{x})^2 k_i}{\sum_{i=1}^N k_i}, \quad (7)$$

където $\sigma_i^2 = \frac{(x_{i3} - x_{i1})^2}{\alpha_4}$, $\bar{x}_i = \frac{\sum_{j=1}^3 x_{ij} \alpha_j}{\sum_{j=1}^3 \alpha_j}$ е експертната оценка на експерт i , а α_4 изразява

степената на неувереност на експерт i . На коефициентите α_i се дават числови стойности. Често се използват стойностите $\alpha_1=1$, $\alpha_2=4$, $\alpha_3=1$ и $\alpha_4= 36$ [1,2].

Получени резултати

При изследване влиянието на техническото състояние на дизелова горивна уредба върху работата на двигателя, шест експерти са дали оценки за очакваното нарастване на димността, в единици по Хартридж при неизправност x (блокиран променител на ъгъла на изпреварване на впръскването на ГНП), както следва: $x_1=10$, $x_2=13$, $x_3=11$, $x_4=9$, $x_5=12$ и $x_6=14$.

В случая, когато теглата на експертите са еднакви, равни на единица, средната оценка \bar{x} на групата експерти, определена по формула (1) е =11.5 единици по Хартридж. Дисперсията $\sigma^2=2.91$. Доверителният интервал е 11.5 ± 1.6 .

Вторият експеримент е следния: шест експерти оценяват величината X , като всеки от тях посочва песимистична, най-вероятна и оптимистична стойност. Оценките на експертите и техните тегла са посочени в таблица 1. Теглата на оценките са $\alpha_1=1$, $\alpha_2=4$, $\alpha_3=1$ и $\alpha_4= 36$. Теглата k_i са за всички експерти са приети 1.

Таблица 1.

| Експерт (i) | Оценки (x_{ij}) | | | Тегла (k_i) | $\frac{\sum x_j \alpha_j}{\sum \alpha_j}$ | $\frac{\sum x_j \alpha_j}{\sum \alpha_j} k_i$ |
|-------------|---------------------|----------|----------|-----------------|---|---|
| | x_{i1} | x_{i2} | x_{i3} | | | |
| 1 | 15 | 10 | 5 | 1 | 10 | 10 |
| 2 | 16 | 13 | 7 | 1 | 12.5 | 12.5 |
| 3 | 14 | 11 | 8 | 1 | 11 | 11 |
| 4 | 14 | 9 | 6 | 1 | 9.33 | 9.33 |
| 5 | 18 | 12 | 10 | 1 | 12.66 | 12.66 |
| 6 | 16 | 14 | 10 | 1 | 13.66 | 13.66 |
| Сума | 93 | 69 | 46 | 1 | 69.15 | 69.15 |

По формула (6) се изчислява средна стойност $\bar{x}=11.55$, която се приема за оценка на експертите. За изчисляване на дисперсията се съставя таблица 2.

Таблица 2.

| Експерт (i) | Тегла (k_i) | \bar{x}_i | $\bar{x}_i - \bar{x}$ | $(\bar{x}_i - \bar{x})^2 k_i$ | σ_i^2 | $\sigma_i^2 k_i$ |
|-------------|-----------------|-------------|-----------------------|-------------------------------|--------------|------------------|
| 1 | 1 | 10 | -1.52 | 2.31 | 2.77 | 2.77 |
| 2 | 1 | 12.5 | 0.98 | 0.96 | 2.25 | 2.25 |
| 3 | 1 | 11 | -0.52 | 0.27 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 9.33 | -2.19 | 4.8 | 1.77 | 1.77 |
| 5 | 1 | 12.6 | 1.08 | 1.17 | 1.77 | 1.77 |
| 6 | 1 | 13.66 | 2.14 | 4.58 | 1 | 1 |
| Сума | 6 | 69.15 | | 14.9 | 10.56 | 10.56 |

По данните от таблицата 2 по формула (7) е изчислена общата дисперсия $\sigma^2=4.11$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При извършената след експертната оценка проверка, чрез реално симулиране на такъв вид неизправност върху лек автомобил Renault бе установено, че увеличението на димността е в границите на доверителния интервал определен от експертните оценки. Това показва, че използваните в изследването методи за получаване на числовите оценки дават надеждна информация и могат да се препоръчат на специалистите при вземане на решение в сервизната дейност.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Евланов, Л. Г. Теория и практика принятия решений. Экономика, М., 1994..

[2] Макаров, И., Т. М. Виноградская, А. А. Рубчинский, В. Б. Соколов. Теория выбора и принятия решений. Наука, М., 2002.

[3] Найденов Н. Менеджмънт на сервиза, Русе, 1998.

[4] Hill, A. V. Field Service Management (An Integrated Approach to Increasing Customer Satisfaction) – Homewood, Illinois: Business One Irwin, 1992.

За контакти:

Д-р инж. Александър Йорданов Стоянов, катедра "Транспорт", Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082-888 231, e-mail: astoyanov@ru.acad.bg

Доц. д-р Георги Кръстев, катедра „Компютърни системи и технологии“, Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082-888 , e-mail: GKrastev@ecs.ru.acad.bg

Докладът е рецензиран.