

Критерии за оптимизиране параметрите на сервиси на Автотранспортни фирми при проектиране и реконструкция

Николай Колев

Criteria for Optimizing the Parameters of Automobile Transport Companies Service in the Design and Reconstruction. In the developed material the main criteria defining the appropriate functioning of transport companies is considered. Indicated conditions to be met services and thus to update the design and reconstruction, particularly if be restricted to individual units of service.

Key words: criteria, optimizing, services

ВЪВЕДЕНИЕ

За осигуряване непрекъсната работа на подвижния състав на дадена автотранспортна фирма (АТФ) и за осигуряване на нормални условия на експлоатация е необходимо тя да разполага с такава производствено-техническа база, състоянието и развитието на която да съответства на числеността и потребността на подвижния състав.

Във връзка с изменените условия на работа и организацията на сервизната дейност, а също и от излезлите нормативни документи в редица автотранспортни фирми се наложи да си променят политиката на управление на процесите при техническото обслужване, диагностиката и текущия ремонт на автомобилите.

Въпросите за ефективността при функционирането на сложни системи, каквито са автотранспортните фирми придобиват първостепенно значение, тъй като нарастват икономическите методи за планиране и управление и широко се внедряват приложните методи за изследване на операциите. Целесъобразността при приемане на едно или друго решение се диктува преди всичко от икономическите показатели за качеството на функционирането на системата. Това поставя определени изисквания към критериите за ефективност. Критерият за ефективност трябва да отразява конкретните условия в които той се прилага и да осигурява обективно решение за разглеждания проблем. Във връзка с това можем да кажем, че критерият за оптималност е мярката за сравнение на количествените оценки на различните варианти за решение.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Изборът на научно-обосновани критерии за ефективност е едно от най-важните условия за успешно решаване на различни задачи и изпълнение на конкретни изследвания. В процеса на обосновка и избор на критерий би трябвало да се отговори на два въпроса: първо – какво да се промени?; второ – какво поведение на системата ще гарантира оптималното достигане на целите? Може да се формулират основни изисквания, на които критерият на оптималност трябва да отговаря: първо – да бъде по възможност единствен, което позволява да се избере най-простото решение и да се работи с компютри; второ – да може да се измерва с количествена мярка и да подлежи на обективна оценка чрез точни методи; трето – количествено измерване на критерия трябва обективно да отразява резултатите и хода на решение на задачите; четвърто – количествената характеристика на критерия трябва да бъде чувствителна и към най-нищожните изменения и ограничения, което да гарантира бързата сходимост; пето – да има точно математическо изражение и да се изчислява.

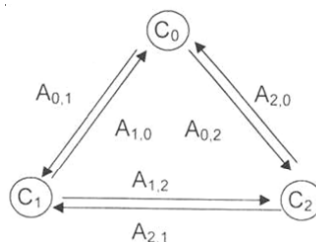
Изборът на критерий за ефективност зависи от мащаба на решаемите задачи. В това отношение системният анализ позволява да се сформират критерии за ефективност, отчитащи общия критерий. За това трябва да се различават общите критерии, характеризиращи общия ефект и частните критерии, характеризиращи

отделни задачи в тясна връзка с общия критерий.

Да разгледаме общите критерии за функциониране на автотранспортна фирма. Основната задача на всеки вид транспорт, в това число и на автомобилния е преместването на различни по вид товари във времето и пространството. Всичките спадат към издръжката на Националното стопанство и дават възможност да се отчитат по разнообразни начини. Като критерий за ефективност може да се приеме печалбата, нормата на рентабилност, себестойността на продукцията. Печалбата действително характеризира общата икономическа мощ на автотранспортната фирма.

Ако обозначим процеса, характеризиращ състоянието (фиг. 1) на даден автомобил в произволен момент от времето с $x(t)$, можем да запишем:

$$x(t) = \begin{cases} C_0 - \text{автомобилът в определен} \\ \text{момент от време } t \text{ е изправен,} \\ \text{но не работи;} \\ C_1 - \text{автомобилът в даден момент} \\ \text{от време } t \text{ е изправен и работи;} \\ C_2 - \text{автомобилът в даден момент} \\ \text{от време } t \text{ е в текущ ремонт.} \end{cases}$$



Фиг.1. Граф на състоянието на автомобилите

Математическото очакване в какво състояние се намира автомобила във всеки един момент, можем да запишем във вида

$$\begin{aligned} M(x_0) &= \int_0^{\infty} \bar{F}(t) dt = \bar{t}_и \\ M(x_1) &= \int_0^{\infty} \bar{R}(t) dt = \bar{t}_р \\ M(x_2) &= \bar{t}_{рем}, \end{aligned} \quad (1)$$

където:

$\bar{F}(t) = 1 - F(t)$ - вероятност, че автомобилът ще бъде изправен по-дълъг период от времето t ;

$\bar{R}(t) = 1 - R(t)$ - вероятност, че автомобилът ще работи по-продължителен период от времето t .

При това положение за коефициента на техническа готовност α_T можем да запишем, че

$$\alpha_T = \frac{\bar{t}_и + \bar{t}_р}{\bar{t}_и + \bar{t}_р + \bar{t}_{рем}} \quad (2)$$

където $\bar{t}_и$ е средното време когато автомобила е в изправно състояние;

$\bar{t}_р$ - средното време когато автомобила е в работно състояние;

$\bar{t}_{рем}$ - средното време когато автомобила е в ремонт.

Всичко това се определя от пропускателната способност на зоните за диагностика, техническо обслужване и текущ ремонт, което ще наложи оптимизирането на основните им параметри като система, с цел постигане на определен коефициент на техническа готовност.

Коефициентът на техническа готовност характеризира техническото състояние

на автомобилите, но не отчита нито материалните, нито трудовите разходи, свързани с обслужването и ремонта на автомобилите. Поради това за избора на оптимално управление при различни варианти на организационните системи за обслужване и ремонт не е достатъчно да знаем коефициента, α_T характеризиращ частта от времето, в което автомобилът е в едно или друго експлоатационно състояние. За решаването на тези задачи са необходими критерии, отчитащи стойностите на параметрите на системата. Така за оценяване на ефективността на системата за техническо обслужване на автомобилите с отчитане на общия критерий се явява сумата на извършените разходи за едно техническо обслужване. Най-общо тези разходи са функция в определен смисъл на входните (количество на заявките за техническо обслужване) и управляемите (количество линии за ТО, постове, обслужващите работници, производствената структура и режима на работа на системата) параметри.

По този начин в общ вид общо извършените разходи се явяват функция от няколко променливи величини.

$$W = f(M, Z, N, P), \quad (3)$$

където M е количеството на заявките за ТО;

Z – количеството на обслужващите линии;

N – количеството на обслужващите постове;

P – брой на работниците на постове.

При оптимизиране на производствените мощности на сервизите в зависимост от предназначението им могат да се приемат различни критерии с налагане на определени ограничения. За автотранспортни фирми за общо ползване може да се препоръча максималната печалба, която да съответства на минимални престои на автомобилите и минимални престои на сервизните работници, т.е.

$$W(C_{па}, C_{пр}) \rightarrow \min \quad (4)$$

където W са максималните загуби от престоя на автомобилите в ТО и текущ ремонт и от престоя на оборудването и сервизните работници;

$C_{па}$ и $C_{пр}$ са разходи от престоеите на автомобилите в изчакване за обслужване и ремонт и престой на сервизните работници за очакване на автомобили.

При реконструкция на сервизите могат да бъдат наложени ограничения на общите площи на сградите и съоръженията, а оптимизацията на общите мощности ще зависи от мощността на отделните зони. Функцията при ограничаване на площта ще има вида:

$$W(C_{па}, C_{пр}) \rightarrow \min \text{ при } S = \text{const}. \quad (5)$$

Ограничения трябва да се наложат на стойността на ремонтите на сградите, на съоръженията и на оборудването, а така също и на другите ресурси (брой работници, площ за обслужване, площ на спомагателни подразделения).

Ведомствените автотранспортни фирми при недостатъчен подвижен състав за осигуряване на транспортния процес могат да използват критерии за оптималност – максимален коефициент за техническа готовност при ограничен обем на ресурсите.

$$W(Q_p) \rightarrow \min \text{ при } \alpha_T \rightarrow \max. \quad (6)$$

Ако производителността на подвижния състав е достатъчна за изпълнение на зададения обем работа, задачата в този случай се свежда до намаляване на сумарните разходи за издръжка при зададено ниво на техническа готовност на парка

$$W(Q_A, Q_P) \rightarrow \min \text{ при } \alpha_T = \text{const}. \quad (7)$$

Трябва да отбележим, че този критерий и критерия посочен с израза (4) са частни случаи на критерия за оптималност за общо ползване, определени по израза (4) при наложени ограничения на съответните ресурси и на коефициента на

техническа готовност на автомобилния парк.

Специфични особености има и критерия определен по зависимост (5), който може да има производни критерии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Във връзка с казаното по-горе се вижда, че критериите за оптималност представени със зависимости (4) и (6) са най-общи и можем да ги приемем при оптимизиране на параметрите на зоните за основни и можем да ги наричаме перспективни критерии. Трябва да отбележим, че критерия W_{\min} по отношение на критерия α_T се явява по-общ понеже при критерия W_{\min} във функцията се включва освен издръжката от престоя на работниците, но и загубите от престоя на автомобилите. По този начин ако изключим от функцията по критерия W_{\min} съответната издръжка на автомобилите ще получим функция на критерия α_T . При това е необходимо да се отчитат автомобилите, които се намират в техническо обслужване и текущ ремонт и от които зависи α_T .

При реконструкция на сервиси оптимизацията може да бъде ограничена, ако решението е взето много отдавна или се търси най-доброто съчетание между мощността на фирмата и приетите критерии за оптималност. При построяване на математическите модели за отделните подразделения се използва критерия W_{\min} , явяващ се съставна част от общата функция за оптимизация на параметрите на сервиза като цяло. Този начин ще позволи в отделни случаи да се намери оптималната мощност на всяка зона и без корекция на изходните условия да се намери оптималното решение по приетите критерии.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Бедняк, М.Н., Моделирование процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей, Киев, Вища школа, 1983.

[2] Колев, Н.И., Ръководство по Организация и управление на сервизната дейност в транспорта, Русе, 2005.

[3] Ошневский, Ю.Т., Техническая эксплуатация обслуживания и ремонт автомобилей, М., 2005.

[4] Симеонов Д.Г., В.И. Пенчева, Взаимодействие на видовете транспорт, Русе, 2001.

За контакти:

Доц. д-р Николай Колев, Катедра "Транспорт", Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082-888 231, e-mail: nikolev@ru.acad.bg

Докладът е рецензиран.