

УДК 621.113.001

С.О.ЗАКУРДАЙ

Харківська державна академія міського господарства

**ВІДПОВІДНІСТЬ ДІЮЧОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ РУХОМОГО СКЛАДУ МІСЬКОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ ЗАКОНОМІРНОСТЯМ ЗМІНИ ТЕХНІЧНОГО РЕСУРСУ**

Доведено, що календарний принцип подачі рухомих одиниць міського електро-транспорту на перше технічне обслуговування не може забезпечити належного коефіцієнта технічної готовності через невідповідність закономірностям зниження ресурсу.

Згідно з діючою в Україні системою технічного обслуговування і ремонту рухомого складу міського електричного транспорту подача рухомих одиниць до депо на перше технічне обслуговування (ТО-1) здійснюється без зняття з експлуатації, тобто при заходах до депо після закінчення або протягом робочої зміни в періоди між максимумами пасажироперевезень. Графік заходів до депо при цьому складається за календарним принципом, щоб кожна одиниця ставала на ТО-1 один раз за 7 діб. Це було б виправдано, якби всі рухомі одиниці мали однаковий, хоча б теоретично, добовий пробіг. Насправді ж через розмаїтість форм так званої занарядки (однозмінні й двозмінні, скорочені й подовжені, повні й розривні випуски тощо) та різної довжини маршрутів приналежні до даного депо одиниці мають суттєво різні добові пробіги. Внаслідок цього функція останніх є сумою складових

$$F(L) = \sum_i \int_{L_{\min(i)}}^{L_{\max(i)}} \frac{L_i}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_{L_i}} \exp\left(-\frac{(L_i - \bar{L}_i)^2}{2\sigma_{L_i}^2}\right) dL_i,$$

де  $\bar{L}_i$  – математичне сподівання випадкових значень добового пробігу

$L_i$  рухомих одиниць  $i$ -ї форми занарядки;  $\sigma_{L_i}$  – середньоквадратичне відхилення. Якщо звести всі можливі форми занарядки до двох - одно-змінних та двозмінних випусків, то загальна функція добового пробігу є бімодальною з пласкою вершиною (рис.1) і межі розсіювання добового пробігу в дійсності настільки великі, що календарний принцип графіка заходу рухомих одиниць на ТО-1 не може забезпечити відновлення ресурсу, як це передбачалося системою технічного обслуговування і ремонту.

Справді, якщо в рамках параметричної моделі надійності розглянути зміну технічного ресурсу тих систем рухомого складу, які до при-

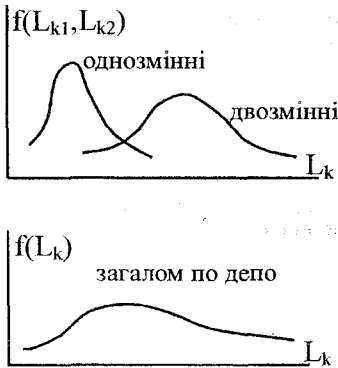


Рис.1 – Функції розподілу добових пробігів

ходу одиниці на ТО-1 повинні досягти стану необхідності ремонтно-профілактичних втручань, то за діючим календарним принципом це означатиме досягнення цього стану саме на 7 добу. Але при цьому ігнорується головне – залежність технічного стану, що оцінюється поточними величинами параметрів вибраної системи, від пробігу як основного чинника зміни цих параметрів.

Ілюстрацією до сказаного

може слугувати графічна побудова відповідності зміни технічного ресурсу від  $R = 1$  (на момент закінчення попереднього ТО-1 і виходу на лінію) до граничного  $[R]$ , який повинен бути наприкінці 7 діб експлуатації, фактичним пробігам одиниць на 7 добу (рис.2).

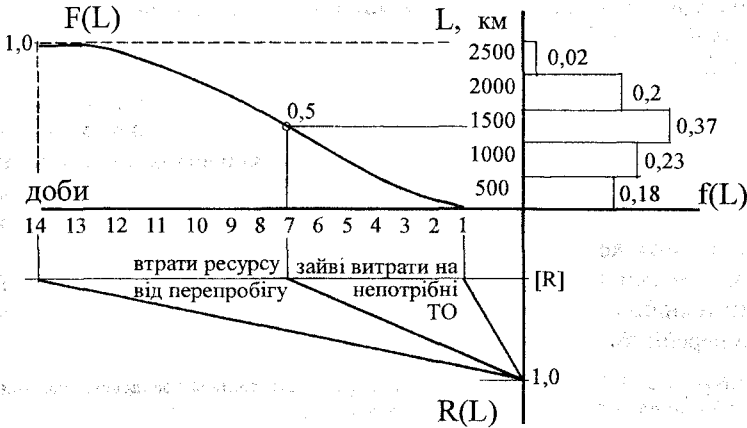


Рис.2 – Графічне подання невідповідності календарного принципу планування строків ТО-1 фактичним пробігам рухомого складу на 7 добу

Зліва на цьому рисунку подано інтегральну функцію пробігу, справа – гістограму добових пробігів за даними тролейбусного депо №3 м.Харкова, внизу розташовано вісь зміни технічного ресурсу від одиниці до умовного граничного значення  $[R]$ , яке повинно бути на 7

добу і потребує ремонтно-профілактичного втручання. З рисунку видно, що діючій системі відповідає тільки 37% добового випуску, а більше половини загальної кількості рухомих одиниць приходять на ТО-1 із значними відхиленнями поточного ресурсу.

Навіть при ідеалізованому уявленні залежності від пробігу зміни технічного ресурсу тих систем, що потребують втручання на 7 добу, як лінійної функції  $R(L)$  очевидно, що приблизно 22% прибувають на ТО-1 зі значним перепробігом. Інакше кажучи, з кожних 10 машин, які щоденно приходять на ТО-1, принаймні дві мають таке зниження ресурсу, що не може бути відновлено за відведений на здійснення ТО час. Внаслідок цього машини виходять на лінію зі зменшеним загальним ресурсом, що, по-перше, обумовлює збільшення частоти відмов внаслідок технічної несправності, а по-друге – характеризує загальну деградацію парку рухомого складу. В той же час з кожних 10 машин принаймні три приходять з недовикористаним ресурсом, тобто мають місце зайві витрати коштів та робочої сили. Різноманітність технічного стану одиниць, що приходять на ТО-1, обумовлює атмосферу безвідповідальності ремонтного персоналу, бо машини з перепробігом за відведений час відновити неможливо, а машини з недопробігом втручання не потребують.

Якщо в умовах витратної економіки ці явища до певної міри компенсувалися придбанням нового рухомого складу, то в нинішніх кризових умовах продовження старої, заснованої на календарному принципі планування ТО-1 системи тільки прискорює загальну руйнацію міського електротранспорту. В свій час на підприємствах міського електротранспорту жваво обговорювалася ідея залучення до технічних оглядів та ремонтів крім спеціального персоналу ще й водіїв. Але ж зрозуміло, що коріння проблеми полягає не в недостатності робочої сили, а в хибах календарного принципу планування технічних обслуговувань. Звідси випливає об'єктивна необхідність створення нової системи технічного обслуговування та ремонту, що б враховувала фактичний перебіг зміни технічного ресурсу.

1.Кобозев В.М. Эксплуатация и ремонт подвижного состава городского электрического транспорта. – М.: Высш. шк., 1982. - 328 с.

2.Корн Г., Корн Т. Справочник по математике (для научных работников и инженеров). – М.: Наука, 1973. – 832 с.

Отримано 21.08.2001