

УДК 629.113.004

Д.С. Поліщук, В.О. Ліщук, О.А. Левківський, О.П. Кравченко, докт. техн. наук, проф.

Житомирський державний технологічний університет, Україна

ПРОГНОЗУВАННЯ ПОТРЕБИ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН ЗА ДОПОМОГОЮ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

**D.S. Polishchuk, V.O. Lishchuk, O.A. Levkivskyi, O.P. Kravchenko, Dr., Prof.
FORECASTING SPARE PARTS DEMAND USING STATISTICAL DATA**

Автомобільний транспорт є важливою ланкою в ланцюжку логістичної системи, якість роботи якої визначається технічним станом рухомого складу. Це у великій мірі залежить від надійності агрегатів і вузлів та постачання запасними частинами щодо технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу. Особливо це важливо, коли рухомий склад представлений автотранспортною технікою зарубіжних виробництв – вартість деталей висока, а терміни поставки можуть становити від трьох до семи діб [1]. Існує багато методів визначення кількості запасних частин.

Метод розрахунку номенклатурними нормами, що встановлює середню річну витрату конкретної деталі на рік використовують автовиробники для визначення обсягу виробництва запасних частин для всього парку експлуатованих автомобілів. На автотранспортних підприємствах використовували номенклатурні довідники, в яких були вказані норми споживання деталей розраховані на 100 автомобілів [2]. Обсяг парку автомобілів дає можливість врахувати необхідну потребу. Але його використання не дозволяє повною мірою врахувати індивідуальні особливості експлуатації рухомого складу, якість паливно-мастильних матеріалів і запасних частин.

Інший метод - визначення потреби в запасних частинах до силових агрегатів згідно параметрів, які визначають вантажно-швидкісний режим роботи: швидкість руху автомобіля, витрата палива, повну вагу автомобіля та інше [2]. Необхідну кількість запасних частин для одномарочного рухомого парку автомобілів можна розрахувати, розглянувши цикли ремонтних дій і заміни деталей. Новий автомобіль, який надійшов у автопідприємство, експлуатується до заміни деякої деталі на певному пробігу. Далі він експлуатується з встановленою на нього запасною частиною, яка вийде з ладу після середнього напрацювання і так далі. Для 100 автомобілів за рік за умови, що на автомобілі встановлено n однакових деталей. Метод нечіткого багатокритеріального аналізу, побудований на основі нейронних мереж, заснований на нечіткому логічному висновку, який використовує базу лінгвістичних правил, дозволяє проводити прогнозування відмов елементів автомобіля. Структура лінгвістичних терм-множин дозволяє врахувати особливості статистичних даних. Отримана система дозволить з достатньою точністю прогнозувати потрібну кількість запасних частин [1]. Однією з істотних характеристик якості роботи автотранспортного підприємства є коефіцієнт технічної готовності автомобіля, який визначається по деталі i -го типа як відношення часу справної роботи до суми часу справної роботи і вимушених простоїв автомобіля, взятих за один і той же календарний термін [3]. Вимушений час простою автомобіля враховує час ремонту, який містить час, необхідний для ремонту автомобіля і час чекання доставки запасної частини. Враховуючи випадкову природу цих величин, приймаються вони, як середні значення у визначенні коефіцієнта технічної готовності. Причому коефіцієнт технічної готовності всього автомобіля визначається за принципом «слабкої ланки».

Як критерій вибору типу запасної частини для зберігання розглянуто величину добутку: вірогідність відмови i -ої деталі за деякий проміжок часу. Вибір цієї величини обумовлений тим, що навіть при великій вірогідності відмови деякої деталі, але при малому часі доставки не виникає необхідності в її зберіганні. З іншого боку, при малій

вірогідності відмови і великому часі чекання, величина зношування знову може виявитися досить малою, але такі деталі зазвичай вимагають зберігання на складі через великий час їх доставки. За результатами проведених розрахунків дослідженої групи автомобілів було отримано дані, з яких зроблено висновки про доцільність зберігання запасних частин на складі автотранспортного підприємства для різних автомобілів-тягачів (таблиця 1, 2).

Таблиця 1

Результати розрахунків визначення доцільності зберігання деталей автомобілів Mercedes-Benz Actros 1844 LS

Запасна частина	Час доставки, годин	Вартість, грн.	Вірогідність відмови	Доцільність
Датчик кількості обертів	24	2041,80	0,0000382	не зберігати
Диск гальмівний	24	3482,46	0,0000645	не зберігати
Пневморесора	24	5243,04	0,0000666	не зберігати
Диск зчеплення	24	2599,00	0,0000634	зберігати
Підшипник вижимний	24	6920,88	0,0000659	зберігати
Датчик ABS	24	1071,96	0,0000613	зберігати

Таблиця 2

Результати розрахунків визначення доцільності зберігання деталей автомобілів VOLVO FH 1242

Запасна частина	Час доставки, годин	Вартість, грн.	Вірогідність відмови	Доцільність
Пневморесора	24	1364,7	0,0000759	не зберігати
Диск зчеплення	24	5847,66	0,0000762	не зберігати
Кабель ABS	1	1000,00	0,0002526	не зберігати
Термостат	24	918,32	0,0001071	зберігати
Підшипник вижимний	24	3446,11	0,0000761	зберігати
Суппорт гальмівний	336	14198,08	0,0000770	зберігати

Запропонований метод на основі коефіцієнта технічної готовності автопарку, вірогідності відмови, часу проведення ремонтних робіт і часу доставки деталей дозволяє прогнозувати потреби запасних частин та доцільність зберігання їх по номенклатурі і кількості на складі автотранспортного підприємства.

Література

1. Тенішев В.С., Кравченко О.П., Верітельник Є.А. Система прогнозування потреби запасних частин автомобілів-тягачів на основі гібридних нейронних мереж за допомогою статистичних даних / Матеріали III Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Інженерна механіка та транспорт» (ЕМТ-2013), 21-23 листопада 2013, м. Львів. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013, с. 38-41.

2. Бажинов А.В. Усовершенствование методов прогнозирования потребности в запасных частях к силовым агрегатам грузовых автомобилей. Диссертация канд. техн. наук / А.В. Бажинов. - Харьков, ХНАДУ, 2011. – 180 с.

3. Кравченко О.П., Верітельник Є.А. Щодо визначення критерію необхідності зберігання запасних частин на складі автотранспортного підприємства / Вісник Донецької академії автомобільного транспорту, № 2-3, 2014. – Донецьк: ПП «Молнія», 2014. – С. 19-26.