

УДК 656.071.8

*Крашенінін О.С., к.т.н. (УкрДАЗТ)
Щипак Є.В., інженер (Донецька залізниця)
Шапатина О.О., асистент (УкрДАЗТ)*

ОБҐРУНТУВАННЯ ОБСЯГІВ РЕМОНТУ ДЛЯ ТРС ПРИ ПОДОВЖЕННІ ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Проблема подовження терміну роботи тягового рухомого складу набула особливої актуальності в сучасних умовах. Це обумовлюється рядом чинників, основним з яких є недостатні темпи заміни діючого ТРС на новий, повільне переоснащення ремонтної бази і достатній запас ресурсу по ряду обладнання ТРС. В свою чергу останній факт дає можливість навіть позитивно впливати на зменшення приведених експлуатаційних витрат локомотивного господарства.

Як відомо, витрати на ремонт ТРС складаються з витрат на постійні роботи, обсяг яких не залежить від стану ТРС (розбирання, збирання, випробування і інше), і витрати, що мають змінний характер і залежать від стану окремих агрегатів ТРС. Звичайно, що з часом експлуатації ТРС ряд вузлів, агрегатів набувають моменту, коли їх ресурс вичерпується. Це призводить до того, що на кожному наступному ремонті зростає обсяг робіт на заміну або ремонт агрегатів і локомотива в цілому. В свою чергу це призводить до зростання обсягу змінних робіт від одного ремонту до наступного, що не відображається в ремонтній документації.

З іншого боку, ціна ТРС поступово по мірі освоєння виробництва має тенденцію зниження. Це пов'язано з факторами удосконалення технології виробництва, уніфікацією і стандартизацією виготовлення окремих вузлів ТРС, а також з моральним зносом. Звісно треба вважати і фактор інфляції. Але за умови майже одночасного росту цін на всі складові експлуатації це не носить домінуючого характеру.

Може виникнути ситуація, коли витрати на ремонт за окремий період будуть перевищувати ціну на придбання нового вузла чи локомотива в цілому.

В найближчий час важко очікувати, що промисловість прискорить темпи будівництва нових локомотивів і буде переоснащене ремонтне господарство новим обладнанням.

Тому задовільнення потреб в ТРС повинно бути забезпечене на деякий період за рахунок подовження терміну служби діючого ТРС з урахуванням оптимального поєднання випуску нового ТРС і ремонту діючого.

Концептуально для виявлення доцільності такого підходу слід співставити основні показники, що визначають ефективність ремонту щодо витрат на новий ТРС, і якість, що характеризується співвідношенням експлуатаційних показників відремонтованого ТРС і нового.

Для визначення доцільності проведення ремонту після вичерпання нормативного ресурсу необхідно розрахувати витрати на ремонт і витрати на виготовлення ТРС.

Витрати на ремонт ТРС можна визначити за формулою:

$$Z_{\text{рем}} = C_r \cdot \sum_{i=1}^{n_i} T_{pi} \cdot (1 + \alpha) \cdot \frac{T_{\text{екс}}}{T_{\text{ц}}};$$

де C_r – середні питомі витрати за годину на ТО, ПР;

T_{pi} – середня трудоемність ТО, ПР за ремонтний цикл;

α – коефіцієнт накладних витрат (матеріали, амортизація обладнання, оснащення);

$T_{\text{екс}}$ – термін служби ТРС, рік;

$T_{\text{ц}}$ – ремонтний цикл, рік;

Витрати на виготовлення ТРС можна отримати з заводів-виготовлювачів в цілому по ТРС. Коли такі дані відсутні, можна визначити кореляційні залежності між собівартістю та, наприклад, такими чинниками як матеріалоемність, потужність, продуктивність, маса.

В загальному вигляді собівартість ТРС в цілому можна оцінити із залежності:

$$S = A + B \cdot I_t + C \cdot N + D \cdot P;$$

де A – емпіричний коефіцієнт, що залежить від серії ТРС;

B – емпіричний коефіцієнт, що визначає вплив інтегрального показника ТРС;

I_t – інтегральний показник ТРС;

C – емпіричний коефіцієнт, що визначає вплив потужності ТРС на собівартість;

N – потужність ТРС;

D – емпіричний коефіцієнт, що визначає вплив маси ТРС;

P – зчіпна маса ТРС;

Інтегральний показник можна оцінити за методикою виробничого об'єднання «Луганськтепловоз»:

$$I_i = \frac{P_c}{Z_c \cdot \varphi_t + Z_e}$$

де P_c – сумарний річний ефект від експлуатації локомотивного парку, ткм;

Z_c – сумарні капітальні витрати на створення ТРС, грн.;

φ_t – коефіцієнт, що залежить від терміну служби ТРС;

Z_e – сумарні експлуатаційні витрати, що відносяться до одного року;

Цей показник грає важливу роль в розрахунках економічної ефективності нової техніки. Виходячи з того, що I_i визначає виконану роботу відносно на одиницю витрат, це робить розрахунки співставними.

Ефективність ремонту можна досягти за рахунок постановки його на промислову основу, використовуючи прогресивну технологію контролю технічного стану і впровадження сучасного ремонтного обладнання.

При розробці технології ремонту слід враховувати наступне:

- рівень технології ремонту повинен відповідати обраній формі ремонту і вимогам до якості ремонтуємого обладнання;
- визначення обсягу ремонту повинно проводитися на основі діагностичних даних про стан об'єкту перед ремонтом;
- технологія контролю повинна передбачити використання сучасних приладів для контролю і відповідні випробувальні стенди;
- оптимальне співвідношення централізованого ремонту і ремонту в депо приписки.

Таким чином, для ТРС по якому визначено можливість подовження терміну служби понад нормативний, спосіб ремонту повинен обиратися за умови, що його вартість не повинна перевищувати вартості нового ТРС. Рішення про доцільність нової стратегії повинно бути прийнято за наступних умов.

Спочатку за допомогою детермінованих моделей треба знайти найкращий варіант організації виробництва для ряду імовірнісних параметрів його реалізації. Коли в результаті з'ясується, що оптимальне

рішення не чуттєве до деяких з цих параметрів, то можна стверджувати, що модель адекватно враховує елементи невизначеності. Коли ж з'ясується, що рішення має сильну чутливість к варіаціям якихось параметрів, то потрібен додатковий аналіз задачі.

Тобто в ході аналізу рішення задачі подовження терміну служби ТРС і відповідної організації ремонтного виробництва повинна бути з'ясована природа невизначеності як технічного стану ТРС, так і структури організації експлуатації і ремонту.

Пошук оптимального рішення буде визначатися досягненням умови:

$$E(T_{\text{екс}}) = \min \Sigma (Z_{\text{рем}} - S).$$

Виходячи з наведеного відмітимо наступне:

1. Обґрунтування подовження терміну експлуатації ТРС, що пройшов нормативний термін, повинно враховувати економічні важелі витрат на ремонтне господарство і собівартість нового ТРС.

2. Моделювання варіантів організації виробництва доцільно методами стохастичного програмування, що враховує детерміновану і імовірнісну природу факторів, що впливають на стан ТРС.

Список літератури

1. Справочник по вероятностным расчетам:-М., Всем-издан, 1970.-586 с. с ил.
2. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности. Практикум. – СПб: БХВ – Петербург. 2006. – 560 с.: ил.