

УДК 629.014.275:629.4.083

КРАШЕНІНІН О.С., к.т.н., доцент (УкрДАЗТ)

**Ефективність заходів з подовження терміну експлуатації локомотивів**

---

**Вступ**

Сучасний стан локомотивного парку досяг критичного значення. В керівних документах Укрзалізниці відзначається, що по електровозам ця величина досягла 96%, а по тепловозам – 99%. Останні масові поставки локомотивів приходяться на середину 80-х років минулого сторіччя. В цих умовах прийняте рішення при дотриманні необхідних умов безпеки і визначення стану локомотивів продовжувати деякий час їх експлуатацію.

---

**Аналіз наукових досліджень**

Проблемі подовження терміну експлуатації локомотивів присвячено багато досліджень в нашій країні і за кордоном. Основний акцент в цих дослідженнях робиться на подовження терміну служби несучих конструкцій локомотивів. При цьому не в повній мірі враховуються технологічні і економічні аспекти проблеми, що пов'язані з науковим обґрунтуванням економічної доцільності, що повинна визначати не тільки кінцевий результат, а і час, коли це приносить найкращий результат.

---

**Основний матеріал**

За останні роки набули розвитку підходи щодо оцінки ефективності локомотивної тяги, що базуються на понятті життєвого циклу. В основу його розрахунку покладено визначення поетапних сумарних затрат на утримання локомотивів. Етапи визначають стадію функціонування локомотивів, починаючи з проектування, експлуатації і закінчуючи списанням. За рядом досліджень [1, 2] сумарні затрати за життєвий цикл з часом експлуатації прогресивно зростають і можуть перевищува-

ти ціну локомотива у 20 – 25 разів. За таких умов експлуатація старих локомотивів без впровадження спеціальних заходів становиться неефективною. Разом з цим надійність несучих конструкцій локомотивів дозволяє при проведенні відповідних перевірок продовжувати їх експлуатацію. В умовах обмеження цільового фінансування програм оновлення локомотивного парку залишається необхідність подовження терміну їх експлуатації навіть при перевищуванні нормативного терміну експлуатації. Виникає задача зробити цей процес ефективним. З одного боку, треба враховувати затрати на виготовлення локомотива та затрати на його експлуатацію. Ці затрати негативні в балансі ефективності. З іншого боку, використання локомотиву дає позитивний економічний ефект (прибуток) від експлуатації.

Затрати на експлуатацію локомотиву в функції часу мають тенденції до зростання, що пов'язано з необхідністю підтримувати його технічний стан за рахунок проведення технічних оглядів (ТО) і поточних ремонтів (ПР), а за умови старіння окремого обладнання локомотивів призводить до необхідності вкладати дедалі більші кошти для відновлення втрачених властивостей.

Прибуток у функції часу спочатку зростає, а потім починає знижуватися, оскільки затрати на проведення ТО, ПР знижують ефективність локомотива  $Z(t)$ :

$$Z(t) = Z_d(t) - Z_e - Z_e(t), \quad (1)$$

де  $Z_e$  – затрати на виготовлення локомотива;

$Z_e(t)$  – експлуатаційні затрати у функції часу;

$Z_d(t)$  – дохід від використання локомотива у функції часу.

Графічна інтерпретація динаміки затрат на утримання локомотиву у функції часу представлена на рисунку 1.

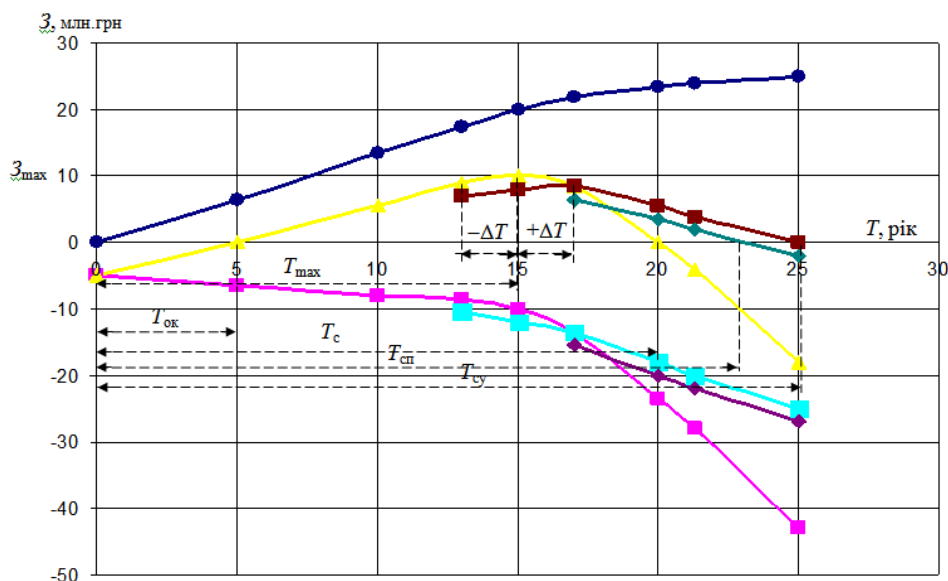


Рис. 1. Динаміка затрат на утримання локомотиву за період експлуатації:  
 1 – зміна прибутковості за час експлуатації; 2 – динаміка експлуатаційних затрат;  
 3 – зміна ефективності використання локомотива;  
 4 – зміна експлуатаційних затрат після модернізації або проведені заходів з подовження терміну служби до досягнення максимальної ефективності використання;  
 5 – те ж після досягнення максимальної ефективності;  
 6 – динаміка ефективності використання локомотивів до досягнення максимальної ефективності; 7 – те ж після досягнення максимальної ефективності.

Динаміка доходу має тенденцію росту, але з часом темпи росту його уповільнюються за ряду причин, що, зокрема, пов'язано зі зменшенням обсягів перевезень, конкуренцією, з боку інших видів транспорту. А динаміка затрат на експлуатацію локомотивів, навпаки з часом приймає все більшу тенденцію до зростання їх темпів. Таким чином, функція прибутку  $Z(t)$  досягає максимуму і два рази перетинає вісь абсцис  $t$ . Час, коли  $Z_e(t) + Z_g = Z_o(t)$  при зростанні функції  $Z(t)$ , визначає термін окупності використання локомотиву. Після цього моменту використання локомотиву починає приносити прибуток. Однак збільшення прибутку після терміну часу, коли  $Z(T_{max}) = Z_{max}$ , починає зменшуватися і настає момент, коли експлуатація локомотиву починає приносити збитки. Коли в цей період не запровадити спеціальні заходи, викорис-

тання локомотивів приймає затратний характер. Згідно з представленою графічною залежністю можливі два шляхи щодо збільшення часу прибуткового використання локомотивів. Найбільш простий, але обмежений за ефективністю дії, це шлях підвищення тарифів на перевезення. В умовах реструктуризації галузі і підвищення активності щодо надання послуг іншими видами транспорту це може привести до втрати привабливості залізничних перевезень і додатково сприятиме скороченню їх обсягів.

Інший шлях – це модернізація діючого рухомого складу. Досвід проведення модернізації локомотивного парку в нашій країні показує, що значна частка робіт в цьому напрямку пов'язана з заміною силового обладнання на обладнання, що поставляють ведучі зарубіжні країни, такі як Німеччина та США.

На ПТРЗ (м. Полтава) і в ряді локомотивних депо успішно ведуться роботи з модернізації локомотивів вітчизняного виробництва.

Важливою науковою задачею визначення ефективності заходів з подовження терміну експлуатації локомотивів є визначення періоду, коли доцільно проводити ці заходи і їх обсяги.

Результат моделювання вибору часу проведення комплексу заходів щодо подовження термінів використання локомотивів приведені на рис. 1.

Було прийнято, що час проведення заходів з подовження терміну експлуатації, може бути більшим або меншим часу, коли досягається максимальна ефективність використання локомотивів в діапазоні  $\pm 2$  роки. Глибина і обсяг заходів приймалася в обсязі  $1/3$  початкової ціни локомотива, а динаміка затрат на експлуатацію після їх проведення близька до динаміки перших років використання локомотивів. Це припущення базується на досвіді, що накопичився за період після проведення модернізації вітчизняних локомотивів [1, 2]. Як видно з графічного моделювання, затримка темпів росту експлуатаційних затрат, навіть при стрибку затрат, що використані як капітальні на модернізацію в прийнятному обсязі, дозволяє очікувати збільшення ефективного часу використання локомотивів.

При цьому упереджуючи заходи, що проводяться раніше, чим досягається максимальна ефективність, більш ефективні, чим після досягнення цього терміну. Це пояснюється тим, що потрібно робити більшим обсяг відновлювальних робіт і при збереженні темпів росту експлуатаційних затрат швидше досягається нульова ефективність.

---

### Висновки

---

1. Вибір періоду проведення заходів з подовження терміну використання локомотивів повинен базуватися на упередженні часу, коли досягнута максимальна

ефективність використання локомотивів. Це передбачає необхідність формування бази даних щодо динаміки і темпів росту затрат на утримання локомотивів.

2. Задача пошуку оптимального терміну проведення заходів з подовження періоду експлуатації локомотивів повинна вирішуватися комплексно з визначенням обсягів робіт для реалізації цих заходів.

3. Приведені результати моделювання можуть являтися основою для вибору критерію ефективності використання локомотивів при різних системах їх утримання.

### Список літератури

1. Тартаковский Э. Д. Методы оценки жизненного цикла тягового подвижного состава железных дорог: Монография / Э. Д. Тартаковский, С. Г. Грищенко, Ю. Е. Калабухин, А. П. Фалендыш. – Луганск: Изд-во «Ноулидж». 2011. – 174 с.

2. Сергиенко Н. И. Решение проблем подвижного состава железных дорог Украины через взаимодействие государственного и частного секторов экономики / Н. И. Сергиенко. – Локомотив – информ. №6, 2010.

### Анотації:

В статті наведено аналіз складових витрат на технічне обслуговування та ремонти локомотивів протягом життєвого циклу. З урахуванням цих витрат обґрунтовано вибір часу проведення заходів щодо подовження термінів експлуатації локомотивів.

В статье приведен анализ составляющих расходов на техническое обслуживание и ремонты локомотивов на протяжении жизненного цикла. С учетом этих расходов обоснован выбор времени проведения мероприятий по продлению сроков эксплуатации локомотивов.

The article presents an analysis of the part of LCC of maintenance and repairs of locomotives throughout the life cycle. To account for these costs the author explained the timing of extending operation of locomotives.

