

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ НА АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

© Нємий С.В., Нєма О.С., 2012

Запропоновано методику розрахунку економічної ефективності від впровадження на автотранспортному підприємстві технічних заходів, враховуючи зменшення часу простою рухомого складу в технічному обслуговуванні і поточному ремонті, збільшення коефіцієнта випуску рухомого складу на лінію та планового рівня рентабельності перевезень.

Ключові слова: економічна ефективність, автотранспортні підприємства, технічні заходи.

CALCULATION METHOD OF ECONOMIC EFFICIENCY FROM INTRODUCTION OF TECHNICAL MEASURES ON MOTOR TRANSPORT ENTERPRISES

© Nemiya S.V., Nema O.S., 2012

The method of calculation of economic efficiency from introduction on the motor transport enterprise of technical measures, based on the reduction to time of outage of rolling stock in technical service and permanent repair, increase of coefficient of production of rolling stock on a line and planned level of profitability of transportations is offered.

Key words: economic efficiency, road, technical measures

Постановка проблеми

Зростанню ефективності роботи автотранспортних підприємств (АТП) сприяють впровадження в них сучасних технологічних засобів, що підвищують продуктивність праці ремонтного персоналу, методів та засобів технічного діагностування автомобілів. Практика показує, що на АТП, де застосовуються сучасні технологічні засоби технічного обслуговування (ТО) і поточного ремонту (ПР) та засоби і методи технічного діагностування автомобілів, роботи виконуються у стислі терміни та з високою якістю. Це сприяє зрештою підвищенню продуктивності АТП та отримання додаткового прибутку.

Сьогодні багато існуючих АТП потребують забезпечення сучасним ефективним технологічним обладнанням, тобто технічного переоснащення шляхом впровадження нових проектних рішень (модернізація технологічної бази, впровадження нових пристроїв та інструментів, реконструкція виробничих дільниць тощо). Однак впровадження на АТП сучасних технологічних засобів, що підвищують продуктивність праці ремонтного персоналу та засобів технічного діагностування автомобілів часто стримується через порівняно великий обсяг розрахунків, на основі яких можна оцінити ефективність витрат на будь яке проектне рішення чи технічний засіб.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Економічна ефективність капітальних витрат на будь-яке проектне рішення чи технічний захід оцінюється коефіцієнтом рентабельності – відношенням очікуваного прибутку до загальної суми капітальних вкладень, які необхідні для впровадження технічного заходу [3–5]:

$$R = \frac{D - C}{C} = \frac{\Pi}{C}, \quad (1)$$

де D – річний дохід від впровадження технічного заходу; C – собівартість річного зростання обсягу перевезень від впровадження технічного заходу із врахуванням суми витрат для його впровадження; P – прибуток від впровадження технічного заходу.

Розраховане за формулою (1) значення ефективності капітальних витрат вважається прийнятним, якщо воно не є меншим від нормативного коефіцієнта ефективності, прийнятим для галузі чи конкретного підприємства. Для підприємств автомобільного транспорту $E \geq 0,12$ [5]. Цей показник застосовують переважно для оцінки капіталовкладень під час реконструкції та будівництва нових АТП.

До основних показників, що визначають ефективність роботи АТП, належать коефіцієнти технічної готовності α_t і випуску α_v автомобілів на лінію, які визначаються, відповідно, за формулами [6]:

$$\alpha_v = \frac{AD_e}{AD_e + AD_n + AD_p}; \quad (2)$$

$$\alpha_t = \frac{AD_e}{AD_e + AD_o}; \quad (3)$$

$$\alpha_v = \alpha_t(1 - \alpha_n), \quad (4)$$

де AD_e – автомобіле-дні експлуатації автомобілів; AD_p – автомобіле-дні простою автомобілів у ремонті; AD_n – автомобіле-дні простою автомобілів у справному стані з організаційних причин; α_n – коефіцієнт неробочих днів, який становить 0,22–0,25 для вантажних перевезень та 0,05–0,09 – для пасажирських [6].

У будь-якому разі, економічна ефективність від впровадження у технологічний процес ТО і ПР нових технологічних засобів очікується за рахунок зменшення часу простою під час ТО і ПР (зокрема і за рахунок зменшення кількості ремонтів). Це, своєю чергою, сприятиме збільшенню коефіцієнтів технічної готовності і випуску автомобілів та, відповідно, збільшенню прибутку АТП за рахунок зростання обсягів перевезень.

До того ж очікуване значення коефіцієнта випуску автомобілів на лінію пропонується визначати [5] за формулою

$$\frac{\alpha_v}{\alpha_t} = \frac{\alpha'_v \alpha'_t}{\alpha_t}, \quad (5)$$

де α_v і α_t – відповідно, коефіцієнти випуску автомобілів на лінію і технічної готовності до впровадження технічного заходу; α'_v і α'_t – відповідно, коефіцієнти випуску автомобілів на лінію і технічної готовності після впровадження технічного заходу.

У роботі [1] наведені методики розрахунку економічної ефективності впровадження технічних заходів на АТП на основі вибору бази для порівняння і визначення вихідних техніко-економічних та інших показників, на які впливають впроваджувані заходи, а також їх зміну після впровадження. Після цього необхідно привести до зіставленого виду варіанти виробництва до і після впровадження заходів, розрахувати затрати на їх розроблення і впровадження, а також економічну ефективність від їх впровадження.

Використання цих методик для розрахунку економічної ефективності від впровадження в АТП технічних заходів вимагає великого обсягу розрахунків через необхідність врахування всіх складових дохідної і витратної частин проекту.

Постановка цілей

Метою роботи є розроблення методики розрахунку економічної ефективності від впровадження на АТП технічних заходів за результатами зменшення трудомісткості ТО і ПР та відповідного збільшення коефіцієнта випуску рухомого складу на лінію.

Виклад основного матеріалу

Зменшення часу простою під час ТО і ПР є одним із основних чинників зростання коефіцієнтів технічної готовності і випуску автомобілів на лінію. Очевидно, що якщо на АТП на якийсь відсоток підвищиться коефіцієнт випуску автомобілів на лінію, то на такий же відсоток (за інших незмінних умов) збільшиться сумарний пробіг автомобілів, продуктивність АТП і, відповідно, загальні доходи. При цьому появляться і додаткові витрати, але переважно тільки у перемінній їх частині, тобто витрати безпосередньо пов'язані із збільшенням пробігу автомобілів.

Постійні же витрати залишаються незмінними, за винятком витрат на впровадження та експлуатацію технічного засобу (стенда, пристрою, верстата тощо). Отже, збільшення додаткового доходу перевищить збільшення додаткових витрат. У підсумку ефективність проектного технічного заходу складеться із підвищення продуктивності АТП та із додаткового прибутку.

Враховуючи наведене, за зменшення автомобіле-днів простою автомобілів у ремонті на величину $\Delta A D_p$ на цю ж величину збільшаться автомобіле-дні експлуатації автомобілів. Тобто за формулою (2), прийнявши автомобіле-дні простою автомобілів у справному стані з організаційних причин $A D_n$ незмінними, для річного періоду експлуатації можна записати:

$$\frac{\alpha_B}{A D_e + \Delta A D_p} =, \\ = \frac{\alpha_B}{(A D_e + \Delta A D_p) + (A D_p - \Delta A D_p) + A D_n}$$

де $A D_e$ – автомобіле-дні експлуатації рухомого складу в рік; $A D_p$ – автомобіле-дні простою автомобілів у ремонті протягом року; α_B – коефіцієнт випуску автомобілів на лінію до впровадження технічного заходу; $A D_i = A_c D_p = (A D_e + A D_p + A D_n)$ – інвентарні автомобіле-дні на АТП; A_c – кількість автомобілів на АТП; D_p – планова кількість робочих днів у АТП за рік.

Зменшення автомобіле-днів простою автомобілів у ремонті можна визначити за формулою

$$\Delta A D_p = \frac{\Delta T}{t_{zm} n}, \quad (7)$$

де ΔT – зменшення тривалості простою автомобілів при ТО і ПР, год; t_{zm} – тривалість робочої зміни, год; n – кількість змін.

Зменшення тривалості простою автомобілів при ТО і ПР, у год, становитиме

$$\Delta T = T - T_{tz}, \quad (8)$$

де T і T_{tz} – тривалість простою автомобілів в ТО і ПР під час виконання такого виду робіт, відповідно, до і після впровадження технічного заходу, год.

Збільшення обсягу перевезень у рік, за рахунок впровадження технічного засобу, визначається за формулою [5]

$$\Delta P = A_c D_p T_n V_e q_n \gamma_0 (\beta (\alpha_v' - \alpha_v)), \quad (9)$$

де D_p – кількість робочих днів у році; T_n – середній час у наряді, год; V_e – експлуатаційна швидкість руху, км/год; q_n – номінальна вантажність автомобіля, т; γ_0 – коефіцієнт динамічного використання вантажності; β – коефіцієнт використання пробігу.

Ефективність виробничої діяльності підприємства визначається прибутковістю – рівнем прибутку, який отримує підприємство за рік на одну грошову одиницю вкладених у виробництво коштів [3, 4].

Прибуток від збільшення обсягу перевезень можна визначити, враховуючи плановий рівень рентабельності перевезень, на основі якої розраховується тарифна вартість (ціна) послуг перевезення за 1 т·км. Найчастіше для розрахунку коефіцієнтів рентабельності використовують чистий прибуток або прибуток до виплати відсотків і податку на прибуток [3, 4]. Відповідно розрізняють два види рентабельності – чисту і валову рентабельність виробництва.

Чисту рентабельність можна розрахувати за формулою

$$R_q = \frac{(D - C) \left(\frac{1 - \alpha_n}{100} \right)}{C}, \quad (10)$$

де D – річний дохід від збільшення обсягу перевезень; C – собівартість перевезень (із врахуванням ПДВ); α_n – норматив податку на прибуток, %.

Річний дохід від збільшення обсягу перевезень розраховується за формулою

$$D = \Delta P B_{ткм}, \quad (11)$$

де $B_{ткм}$ – тарифна вартість (ціна) перевезення за 1 т·км.

Враховуючи формулу (10), запишемо вираз для C :

$$C = \frac{D \left(1 - \frac{\alpha_n}{100} \right)}{R_q + \left(1 - \frac{\alpha_n}{100} \right)}. \quad (12)$$

Чистий прибуток – чисельник у формулі (10):

$$\Pi = (D - C) \left(1 - \frac{\alpha_n}{100} \right). \quad (13)$$

Підставивши значення C із виразу (12) у формулу (13), отримаємо

$$\Pi_p = \alpha D \left(1 - \frac{\alpha}{R_q + \alpha} \right), \quad (14)$$

де $\alpha = 1 - \alpha_n/100$.

Валова рентабельність (без врахування податку на прибуток) розраховується за формулою

$$R = (D - C)/C. \quad (15)$$

Враховуючи формулу (15), запишемо

$$C = \frac{D}{R + 1}. \quad (16)$$

Валовий прибуток – чисельник у формулі (10):

$$\Pi_\epsilon = D - C. \quad (17)$$

Підставивши вираз (12) у формулу (13), отримаємо

$$\Pi_\epsilon = D - \frac{D}{R + 1} = D \left(1 - \frac{1}{R + 1} \right). \quad (18)$$

Нарешті, чистий прибуток, з відрахуванням податку на прибуток, можна розрахувати за формулою

$$\Pi_p = \Pi_\epsilon \left(1 - \frac{\alpha_n}{100} \right) = D \left(1 - \frac{1}{R + 1} \right) \left(1 - \frac{\alpha_n}{100} \right).$$

Приклад. Розрахувати ефективність впровадження на АТП пристрою для закручування (відкручування) гайок коліс автомобіля – гайкокрута. Розрахункові дані: кількість автомобілів (колісна формула 6х4) на АТП $A_c = 8$ 5; планова кількість робочих днів АТП у році $D_p = 251$; середній час в наряді $T_n = 8$ год; коефіцієнт випуску автомобілів на лінію $\alpha_\epsilon = 0,7$; експлуатаційна швидкість руху $V_\epsilon = 32$ км/год; вантажність автомобіля $q_n = 8$ т; коефіцієнт використання вантажності $\gamma_\delta = 0,7$; коефіцієнт використання пробігу $\beta = 0,75$; річний пробіг автомобіля $L_p = 54000$ км; нормативний пробіг шини $l_{\text{нн}} = 93000$ км; штучно-калькуляційний час відкручування чи закручування 10-ти гайок одного колеса вручну гайковим ключем $t_{\text{зр}} = 8,33$ хв; гайкокрутом $t_\epsilon = 5,2$ хв; витрати на придбання гайкокрута $B = 3000$ грн.

У разі кількості коліс на автомобілі $n = 10$, визначаємо річні витрати шин Π_p [2]:

$$\Pi_p = L_p A_c n / l_{\text{нн}} = 54000 \cdot 85 \cdot 10 / 93000 = 494 \text{ шини.}$$

Враховуючи подвійну установку коліс на задніх ведучих мостах – 8 (одна гайка на одну точку кріплення двох коліс), загальну кількість планових операцій «зняття – установка колеса» можна визначити за формулою

$$n_{\text{оун}} = 2k_{\text{нн}} (0,5\delta_3 + \delta_n) \Pi_p, \quad (20)$$

де $k_{\text{нн}} = 1,2$ – коефіцієнт, який враховує пошкодження шин і дисків у процесі експлуатації; δ_3 – частка подвійних ведучих коліс; δ_n – частка одинарних коліс.

Відповідно, за формулою (20):

$$n_{\text{оун}} = 2 \cdot 1,2 \cdot (0,5 \cdot 0,8 + 0,2) 494 = 711 \text{ операцій зняття та установка колеса за рік.}$$

Звідки, тривалість простою автомобілів у експлуатаційний період при операціях зняття – установки коліс становитиме

$$\text{– вручну } T_{\text{зр}} = n_{\text{оун}} t_{\text{зр}} = 711 \cdot 8,33 = 5922,63 \text{ хв} = 98,7 \text{ год};$$

$$\text{– гайкокрутом } T_\epsilon = n_{\text{оун}} t_\epsilon = 711 \cdot 5,2 = 3697,2 \text{ хв} = 61,6 \text{ год.}$$

Зменшення тривалості простою автомобілів у експлуатаційний період при операціях зняття – установки коліс становитиме:

$$\Delta T = T_{\text{зр}} - T_\epsilon = 98,7 - 61,6 = 37,1 \text{ год.}$$

Це ж у днях, розраховуємо за формулою (7):

$$\Delta AД = \frac{37,1}{8 \cdot 1} = 4,64 \text{ днів.}$$

За формулою (6) отримаємо:

$$\frac{\alpha_B}{0,7 \cdot 85 \cdot 251 + 4,64} = 0,70022.$$
$$= \frac{85 \cdot 251}{85 \cdot 251}$$

Збільшення обсягу перевезень в рік, за рахунок впровадження гайкокрута, визначаємо за формулою (9):

$$\Delta P = 85 \cdot 251 \cdot 8 \cdot 32 \cdot 8 \cdot 0,7 \cdot 0,75 (0,70022 - 0,7) = 5046,7 \text{ т} \cdot \text{км.}$$

Річний дохід від збільшення обсягу перевезень, за тарифної вартості перевезення $B_{ткм} = 5 \text{ грн/т} \cdot \text{км}$, розраховуємо за формулою (11):

$$D = 5046,7 \cdot 5 = 25233,5 \text{ грн.}$$

Чистий прибуток від збільшення обсягу перевезень, за заданої розрахункової чистої рентабельності перевезень $R_q = 0,12$ та нормативу податку на прибуток $\alpha_n = 25 \%$, визначаємо за формулою (14):

$$П = 0,75 \cdot 25233,5 \left(1 - \frac{0,75}{0,12 + 0,75} \right) = 2610,4 \text{ грн.}$$

Термін окупності витрат на придбання гайкокрута становить

$$T_{ок} = B/П_p = 3000/2610,4 = 1,15 \text{ року.}$$

Висновки

1. Запропонована методика розрахунку економічної ефективності від впровадження на АТП технічних заходів, враховуючи зменшення часу простою рухомого складу в ТО і ПР, збільшення коефіцієнта випуску рухомого складу на лінію та планового рівня рентабельності перевезень.

2. Підвищення продуктивності рухомого складу АТП залежить від впровадження на них ефективних, у економічному аспекті, технічних заходів.

3. Для планування і достовірного розрахунку економічної ефективності від впровадження технічних заходів необхідно, щоб в АТП був налагоджений постійний облік та аналіз трудомісткості всіх видів робіт з ТО і ПР. Це становитиме основу вихідних даних для розроблення технічних заходів щодо зменшення трудомісткості і покращання якості виконання ТО і ПР, що зрештою сприятиме підвищенню продуктивності АТП та отримання додаткового прибутку.

Перспективи подальших досліджень

З метою дотримання оптимального співвідношення витрат (на ТО і ПР) і пробігу рухомого складу, необхідно проводити дослідження статистичних закономірностей щодо характерних відмов і ремонтів та їх трудомісткості. Це особливо актуально з огляду на постійне збільшення використання вітчизняними АТП автомобілів і автобусів іноземного виробництва, економічно обґрунтовані нормативи ТО і ПР яких, в умовах експлуатації в Україні, відсутні.

1. Лудченко О.А. *Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник*. – К.: Знання, 2004. – 476 с. 2. Лудченко О.А. *Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів. Технологія: Підручник*. – К.: Вища шк., 2007. – 527 с. 3. Шелудько В.М. *Фінансовий менеджмент: Підручник*. – К.: Знання, 2006. – 439 с. 4. Кононенко О. *Анализ финансовой отчетности*. – 3-е изд., перераб. и доп. – Х.: Фактор, 2005. – 156 с. 5. Карташов В.П. *Технологическое проектирование автотранспортных предприятий*. – М.: Транспорт, 1981. – 172 с. 6. *Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / Е.С. Кузнецов, В.П. Воронов, А.П. Болдин и др.; под ред. Е.С. Кузнецова*. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1991. – 413 с.